資料シリーズ
No.65

NIVR

ロービジョン用就労支援機器の
利用状況と改善の方向性

2012年３月

独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構
障害者職業総合センター

NATIONAL INSTITUTE OF VOCATIONAL REHABILITATION

ま　え　が　き

障害者職業総合センターでは、「障害者の雇用の促進等に関する法律」に基づき、わが国における職業リハビリテーションの中核的機関として、職業リハビリテーションに関する調査・研究をはじめとして、様々な業務に取り組んでいます。

本資料は、当センター事業主支援部門がロービジョン者の職務遂行能力の向上に資することを目的に行った「ロービジョン用就労支援機器の利用状況と改善の方向性に関する研究」の結果を取りまとめたものです。同研究では、ロービジョン者にとって重要な就労支援機器である拡大読書器等の職場での利用状況を調査し、その結果に基づき、それらの改善の方向性を多角的に検討しています。

本資料の内容は、それら機器の今後の改良・開発だけでなく、それらの活用についても示唆に富むものではないかと考えています。就労支援機器・ソフトの研究・開発や販売に携わる方々をはじめ、ロービジョン者を雇用する、あるいはこれから雇用しようとする企業の方々、さらには就労支援、視覚リハビリテーション、特別支援教育に携わる方々のお役に立つことを期待しています。また、ロービジョン者の方々に、自らの作業環境を見直す際などの参考としていただければと願っています。

最後に、本研究には、ロービジョン者の方々をはじめ、多くの事業所や関係団体の協力をいただきました。ここに、厚く御礼申し上げる次第です。

2012 年 3 月

独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構
障害者職業総合センター
研究主幹　上村　俊一

執 筆 担 当 者

岡田 伸一　障害者職業総合センター 特別研究員

目　次

概要…… i

第１章　研究の目的と背景

1　研究の目的…… 1

2　調査の概要…… 1

3　ロービジョン用就労支援機器…… 2

第２章　調査結果

1　回答者のプロフィール…… 5

2　拡大読書器の利用状況…… 10

3　パソコンと画面拡大ソフト等の利用状況…… 15

4　利用に当たっての工夫・配慮…… 18

5　改良・開発要望…… 21

6　まとめ…… 23

第３章　改善の方向性

1　カメラとモニターの配置…… 25

2　省スペース化…… 27

3　可搬性の向上…… 30

4　疲労の軽減…… 32

5　まとめ…… 34

第４章　結語…… 35

付録

1　職場における拡大読書器等の利用状況に関する調査票…… 37

2　ヒアリング回答者の概要と職務内容…… 47

3　日本のデスクトップ型拡大読書器の変遷…… 50

4　日本におけるパソコン画面拡大ツールの変遷…… 53

注と参考文献…… 56

概　要

本資料は、平成 23 年度に当センター事業主支援部門が実施した「ロービジョン用就労支援機器の利用状況と改善の方向性に関する研究」の結果を取りまとめたものである。

その概要は、以下の通りである。

第1章では、研究の目的や方法が述べられる。また、主要なロービジョン用就労支援機器である拡大読書器、画面拡大ソフト、画面読み上げソフトについて概説している。

第2章では、本研究の根幹となるロービジョン用就労支援機器の利用状況に関するアンケート調査の結果が紹介される。33 名の有効回答があった。その主要な点は、以下の通りである。

- 障害程度としては、重度、とりわけ 2 級の者が多かった（1 級 4 名、2 級 16 名）
- 眼疾患では網膜色素変性症の回答者が多かった（網膜色素変性症 11 名、続いて緑内障 6 名）
- 職種では、大半が事務職であった（事務職 27 名、続いてヘルスキーパー3 名）
- 利用拡大読書器では、デスクトップ型 30 名、携帯型 11 名であった（8 名が両タイプ利用）
- 拡大読書器のよく利用する表示モードは、白黒反転が最多で、続いてカラー、白黒となっている
- 拡大読書器の用途としては、資料や伝票などを「読む」ことが多いが、データや文書・メモの記入など「書き」もある
- 利用パソコンのタイプは、デスクトップ型が多い（デスクトップ 24 名、ノート 9 名）
- パソコンの OS は、Windows XP が多い（XP24 名、続いて Win 7 が 6 名）
- パソコンでの利用アプリケーションソフトとしては、Word, Excel が多く、グループウェアも多い
- パソコンの用途としては、文書処理、データ入力、メール利用が多い
- 画面拡大ソフトの利用者は 24 名で、うち ZoomText14 名、Windows 拡大鏡 7 名が続く
- 画面読み上げソフトの利用者は 18 名で、JAWS が 6 名で最多、Focus Talk、PC Talker、XPReader が、ほぼ同数で続く

第3章では、今後の改善の方向性を考える上での手掛かりとして、拡大読書器のカメラとモニターの配置（網膜色素変性症の利用者等への配慮）、省スペース化、可搬化の問題、及び眼の疲労軽減の問題を取り上げている。

また、この章では、上記アンケート調査に引き続き実施したヒアリング調査による具体的事例も一部紹介している。

第4章では、結語として、第3章等の内容もふまえ、拡大読書器等の今後の改善に向けての筆者の所見や期待を述べている。

なお、付録には、アンケートの調査票、ヒアリング調査の回答者の概要と職務内容を示すと共に、わが国のデスクトップ型拡大読書器やパソコン画面拡大ツールの変遷を概説している。

左の写真は、2011 年度入社の若い力である。現在、パソコンによる人事データ等の入力業務に従事すると共に、職業人としての研鑽を積んでいる。今後、さらに職務遂行能力を高め、新しい部署へのステップアップを目指している。

第１章

研究の目的と背景

第1章　研究の目的と背景

1　研究の目的

多くのロービジョン者にとって、拡大読書器やパソコンの画面拡大ソフトは、欠かせない就労支援機器・ソフトとなっている。しかし、これらの機器・ソフトの職場での最近の利用状況に関する調査は、あまり行われていなかった。(1)

そこで、当センター事業主支援部門では、それら機器・ソフトの利用状況を調査し、それに基づきロービジョン用就労支援機器の改善の方向性を検討することを目的に、アンケート「職場における拡大読書器等の利用状況に関する調査」を行った。さらに、アンケート回答者の中から、ヒアリング調査への協力に同意いただいた方々に、より詳細に、職務内容と機器・ソフトの利用状況、及びそれらに対する改良・開発要望等の聞き取りを行った。

2　調査の概要

（1）調査対象者

以下に示す①～⑤のグループの就業ロービジョン者に、調査への協力を依頼し、それに同意いただいたロービジョン者に、アンケート調査、ヒアリング調査を実施した。調査票は電子ファイルとし、その送付・回収は電子メールで行った。そのため、対象者は、電子メールが利用できる方に限った。

①独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構実施の就労支援機器等普及啓発事業（就労支援機器等の貸し出し）の過去3年間の利用者
②弱視者問題研究会（ロービジョン当事者の団体）の会員
③国立障害者リハビリテーションセンター病院ロービジョンクリニック患者会「愛・eye・会」の会員
④ＮＰＯ法人タートル（以前の任意団体「中途視覚障害者の復職を考える会」）の会員
⑤社会福祉法人日本盲人職能開発センター職業能力開発訓練並びに職域拡大事業の利用者

なお、①の当機構実施の就労支援機器等普及啓発事業の利用者は、厳密には事業所であるため、該当事業所の本事業への申請担当者にアンケート調査とヒアリング調査への協力（事業所並びに当該ロービジョン者の協力同意）を依頼した。

ヒアリングは事業所を訪問して行うため、事業所の協力が必要である。そのため、ヒアリング調査への依頼は、就労支援機器等普及啓発事業の利用者のみに行い、個人の立場で協力することになる②～⑤

からの対象者には、ヒアリング調査への依頼は行わなかった。

（２）調査時期

平成 23 年 8 月～9 月の期間に、調査への協力依頼、並びにアンケート調査票の送付・回収を行った。引き続き、同年 10 月～12 月の期間に、ヒアリング調査を行った。

（３）調査内容

調査内容の概要は以下の通りである。なお、詳細は、付録（１）アンケート調査票を参照いただきたい。

①回答者のプロフィール（年齢、性別、視覚障害の状況、職種等）
②拡大読書器の利用状況（機種名、表示モード、選択理由、用途等）
③パソコンと画面拡大ソフト等の利用状況（利用パソコンのタイプ、パソコンの用途、画面拡大ソフト等の利用状況等）
④利用に当たっての工夫・配慮（拡大読書器やパソコンの配置状況、照明・採光の状況、眼や体の疲労等に対する工夫・配慮等）
⑤改良・開発要望（拡大読書器、画面拡大ソフト等に対する改良要望あるいは新規開発要望）

（４）回答状況

最終的に、33 名のロービジョン者から有効回答を得た。また、ヒアリング調査は、12 名に行うことができた。

３ ロービジョン用就労支援機器

ロービジョン用就労支援機器としては、最も代表的なものが拡大読書器である。さらに、職場の IT 化が進む中では、パソコンの画面拡大ソフトや画面読み上げソフトも重要な就労支援のツールとなっている。ここでは、これらの機器・ソフトを総称して「就労支援機器」と呼ぶ。ただ、文脈の中で、機器とソフトを明確にした方がよい場合は、「就労支援機器・ソフト」とするが、基本的には両者に差異はないものとする。

また、「ロービジョン」と「弱視」の定義は、専門家の間でも一致を見ているとは言えないが、ここでは、この問題に立ち入らず、両者は同義とする。そして、視覚リハビリテーション分野では「ロービジョン」が多く用いられることから、以下では「ロービジョン」を用いる。

（１）拡大読書器

拡大読書器は、1970 年代の初めに米国で開発されたが、日本でもほぼ同時期に開発されている。(2) 欧米では CCTV（closed circuit television）とか video magnifier と呼ばれる。その基本構成は、本や書類をズームカメラで撮影し、その画像をモニターに表示するシステムである。そして、カメラとモニターの種類や配置によって、デスクトップ型（据え置き型）や携帯型（手持ち型）などに分かれる。さらに、デスクトップ型は、カメラ・モニター一体型とカメラ・モニター分離型に分かれ、前者には前後左右に動く資料台（X-Y テーブル）や補助光源が付属することが多い。

表１－１は、今回の調査で比較的利用の多かった拡大読書器の 5 機種の概要である。

表１－１　利用の多かった拡大読書器の概要

機種名	クリアビュープラス	AV-100CP	アクロバットLCD	オニキス	アクティブビュー
タイプ	デスクトップ型	デスクトップ型	デスクトップ型	デスクトップ型	携帯型
モニター	19 インチ液晶	19 インチ液晶	19 インチ液晶	17 インチ液晶	4.3 インチ液晶
拡大倍率	2.8～54 倍	2.2～45 倍	2.8～86 倍	1.5～85 倍	6.5～26 倍
表示モード	カラー／白黒／白黒反転	カラー／白黒／白黒反転	カラー／白黒／白黒反転等 7 モード	カラー／カラー反転／白黒／白黒反転	カラー／白黒／白黒反転/その他の 2 色表示
重量	約 17Kg	約 20Kg	約 8.6Kg	約 3Kg	290g
摘要	カメラ・モニター一体型、オプションで PC 画面表示も可、22 インチモニターもある	カメラ・モニター一体型、PC 画面表示可	カメラはアームでモニター上方に設置、X-Y テーブルと補助光源はない	カメラ・モニター分離型	リアルタイムで拡大表示するモードと、一旦撮影・保存した静止画を拡大表示するモードがある
写真					

（２）画面拡大ソフト

パソコンの画面を拡大表示するソフトで、欧米では Screen Magnifier と呼ばれる。文字やアイコン等の拡大表示のほか、画面表示色の反転や変更、カーソルやマウスポインタの強調表示等、ロービジョン者に便利な機能を備える。

Word, Excel をはじめ、Microsoft Office や一太郎等、職場で利用される Windows 対応のほとんどのアプリケーションソフト・システムに利用できる。

現在、わが国では、Windows 対応の画面拡大ソフトとして、ZoomText と Windows 拡大鏡の 2 種類のソ

フトが利用されている。前者は米国 Ai Squared 社の高機能の画面拡大ソフト（日本ではＮＥＣが販売）で、世界でも広く利用されている。後者は、Windows 添付（無料）の簡易の画面拡大ソフトである。

なお、この２ソフトのほかに、米国 Scientific Freedom 社の画面拡大ソフト MAGic for Windows があったが、2010 年をもって日本語版は販売中止となった。

（３）画面読み上げソフト

パソコン画面上の文字（テキスト）情報を合成音声で読み上げるソフトで、欧米では Screen Reader と呼ばれる。単に画面を読み上げるだけでなく、キー入力を音声でフィードバックするので、正確な入力ができる（キーエコー機能)。さらに、一般的にはロービジョン者には必要ないが、点字使用者のために、読み上げ内容を点字ディスプレイに出力できる（点字出力機能)。

日本語には同音異字が多いが、読み上げソフトでは、漢字や文字種の違いを音声で説明する。これは「詳細読み」とか「説明読み」と呼ばれる機能で、例えば「記者」は「シルス、ニッキのキ」「モノ・シャ」と説明し、「帰社」は「カエル・キ」「カイシャのシャ」と説明する。

Word, Excel, PowerPoint, Internet Explorer 等、職場で基本的なアプリケーションソフトは、読み上げソフトで視覚障害者も利用できる。また、電子メールについては、各読み上げソフトに対応したメールソフトが用意されている。しかし、画面読み上げソフトは、画面拡大ソフトに比べれば、十分に対応できないアプリケーションソフトやシステムが多い（Microsoft 社が提供する音声化ツールを用いていない、読み上げソフトに配慮したシステム構造になっていない等)。

現在、わが国では、JAWS for Windows（米国 Scientific Freedom 社製で（有）エクストラが販売)、PC Talker（(株）高知システム開発)、Focus Talk（(株）スカイフィッシュ)、XPReader（(株）システムソリューションセンターとちぎ）の 4 種類の画面読み上げソフトが販売されている。また、2011 年秋に、PC Talker の Microsoft Office 対応強化版の AOK Office が発売されているが、今回の調査では、まだその利用者はいなかった。

これら 4 種類のソフトの中では、JAWS が「もっとも読み上げる」（比較的対応するアプリケーションソフトが多い、かつユーザーがボタンやエデイットボックスに読み上げ用インデックスを付加できる）とされている。

なお、XPReader は、Windows XP までの対応となっている。その元利用者の中には、Windows Vista や Windows 7 に対しては、ショートカットキー等の XPReader の操作性を踏襲する Focus Talk を利用する者も少なくない。

第２章

調査結果

第2章　調査結果

ここでは、アンケート調査の結果を中心に、調査結果を紹介する。なお、繰り返しになるが、アンケート調査の回答者は 33 名、うち 12 名がヒアリング調査の回答者である。

１　回答者のプロフィール

（１）年齢と性別

回答者の年齢と性別は、表２－１の通りである。

表２－１　回答者の年齢と性別

年齢区分	男	女	計
20～29	2	8	10
30～39	3	6	9
40～49	3	－	3
50～59	7	1	8
60～69	1	1	2
無回答	1	－	1
計	17	16	33
平均	45.9	32.0	38.9

（２）眼疾患

表２－２に回答者の眼疾患を示す。複数の疾患を有する場合があり、その場合は、3 疾患まで回答を求めた。その結果、14 種類、延べ 41 疾患の回答があった。その中では、網膜色素変性症が多い（33 名中 11 名）。

表２－２　回答者の眼疾患

眼疾患	回答数
網膜色素変性症	11
緑内障	6
白内障	5
視神経委縮	3
網膜剥離	4
無光彩症	2
黄斑変性	1
水晶体偏位	1
先天性網膜芽細胞腫	1
糖尿病網膜症	1
特発性視神経炎	1
脈絡膜欠損	1
網膜脈絡膜萎縮	1
網膜脈絡膜変性症	1
無回答	2
計	41

（３）障害等級

表２－３に回答者の障害等級を示す。1 級から 6 級まで分布する。その中では 2 級が多く、全体のほぼ半数を占める。また、1 級も 4 名おり、重度者が過半を占める（33 名中 20 名）。

表２－３　回答者の障害等級

障害等級	回答数
1 級	4
2 級	16
3 級	5
4 級	3
5 級	3
6 級	1
無回答	1
計	33

（４）視力と視野

日本眼科医会「我が国における視覚障害の社会的コスト」調査では、良好視力（左右の眼の良い方の視力）について、0.1 未満を「失明」、0.1 以上 0.5 未満を「ロービジョン」としている。(3)

表２－４は、この分類に従って回答者の良好視力を示したものである。この分類によれば、回答者の多くが、相対的に重篤な視力の障害を持っていると言える。

なお、回答者の良好視力の最低値は手動弁、最高値は 0.4 である。

表２－４　回答者の良好視力

視力区分	回答数
0.1 未満	18
0.1 以上 0.5 未満	13
無回答	2
計	33

また、表２－５は、回答者の良好眼の視野の状態を示したものである。「周辺部」は、輪状暗点を含む求心性視野狭窄の状態であり、「中心部」は、いわゆる中心暗点の状態である。また、「視野全体」は、周辺部から中心部にかけて視野欠損がある状態や、周辺部・中心部に視野欠損が点在する状態等である。

表２－５　回答者の良好眼視野

視野障害の部位	回答数
通常（なし）	3
周辺部	11
中心部	9
視野全体	8
測定不可	1
無回答	1
計	33

（５）職種

職種について、自由記述で回答を求めた。その内容を整理すると、表２－６のようになる。事務職が 27 名を占め、中でも人事・総務関係の事務職が 14 名と多い。9 名が、人事総務関係以外の事務職（経理、広報、販売管理、材料管理、知的財産管理、ビル・マンション管理のコールセンター業務、労働相談・労働研修担当の地方公務員等）を回答している。その他に、「事務」または「一般事務」とだけの回答が 4 名あった。

他方、事務職以外の職種としては、計 6 名から、システム（ソフトウェア）の運用設計業務、理学療法士、ヘルスキーパー（企業内理療士)、治療院自営の回答があった。

表２－６　回答者の職種

職種		回答数
事務職	人事総務関係の事務	14
	人事総務関係以外の事務	9
	「事務職」とだけの回答	4
非事務職	カードシステムの運用設計	1
	理学療法士	1
	ヘルスキーパー	3
	治療院自営	1
計		33

参考までに、以下に回答者の職務内容を示す。なお、詳細の回答がなかった者は、単に「事務」ないし「一般事務」となっている。

また、付録２の付表２には、ヒアリング調査の回答者 12 名のより詳しい職務内容を示している。

- 広報関係の事務
- Word, Excel によるテキストデータ入力
- 人事関係の事務
- 事務
- 人事関係の事務
- 事務
- 総務人事関係（退職金・給与関係）の事務
- 人事関係（新卒・障害者採用関係）の事務
- カードシステムの運用設計
- ヘルスキーパー
- 販売管理事務
- 人事関係(採用・健康管理・教育関係)の事務
- 人事関係（社員の健康管理等）の事務
- 勤怠関係の事務
- 知的財産関係の事務
- 電話応対、パソコン入力

- コールセンター業務（管理マンション等の保守管理）
- 人事関係の事務処理
- 原材料の在庫管理
- 総務庶務関係（稟議書、出張届､名刺発注、人事証明書発行等）の事務
- 一般事務
- リハビリテーション病院理学療法士
- ヘルスキーパー
- データ入力、発送、アンケート集計等
- 総務庶務関係（備品発注、業務連絡作成、社内行事準備）の事務
- 人事関係の事務
- ヘルスキーパー
- 総務人事部門の管理職
- 人事関係の事務
- 経理関係の事務
- 治療院自営（理療業）
- 地方公務員（事務職、労働相談・労働講座の企画運営等）
- 事務

2 拡大読書器の利用状況

（1）利用拡大読書器のタイプ、機種等

表２－７に、回答者が職場で利用している拡大読書器のタイプ（デスクトップ型／携帯型）を示す。デスクトップ型の利用者（「デスクトップ型」と「両用」の合計）は 30 名と、回答者のほとんどがデスクトップ型を利用していた。他方、携帯型は、11 名が利用していた。そのうちの 8 名は、デスクトップ型と携帯型の両タイプを利用し、残り 3 名が、携帯型のみを利用していた。

以下では、デスクトップ型の利用状況を示す。携帯型の利用状況については、本節の最後で触れる。

表２－７　利用拡大読書器のタイプ

利用状況	回答数
デスクトップ型のみ	22
携帯型のみ	3
両用	8
計	33

表２－８は、複数（2 名以上）の利用があったデスクトップ型の機種名と回答者数を示す。オニキスは、カメラ・モニター分離型、他の 6 機種はカメラ・モニター一体型である。

表２－８　デスクトップ型の利用の多い機種

機種名	回答数
クリアビュープラス	7
AV-100CP	4
オニキス	4
VS-3000AFD タイプ A	2
アクロバット LCD	2
アラジン・エーペックス	2
イージーアイポケットタイプ L	2

（2）選択理由

利用機種の選択理由を自由記述で回答を求めた。ここでは、利用者の多かった、クリアビュープラス、AV-100CP、アクロバット LCD（以上モニター・カメラ一体型）、オニキス（モニター・カメラ分離型）について、表２－９に回答内容をそのまま示す（ただし、回答していない利用者もいる）。

そこでは、画面の見やすさ、X-Y テーブルの使いやすさ、持ち運びができる、省スペース、モニター

とカメラを分離できるなど、かなり多様な理由が挙がっている。何を重視するかは、利用者の視覚の状態や、職務内容、そしてオフィスやデスクのスペースによって異なるようである。

表２－９　機種の選択理由

機種名	選択理由
クリアビュープラス	・液晶モニターである／モニターが上下する／カラーが見やすい ・X-Y テーブルが動かしやすく読む場所にフォーカスを当てやすい ・文字がはっきりと見やすい ・パソコンモニターとしても利用可能／X-Y テーブルにより手書きがしやすい
AV-100CP	・モニターが大きい／オートフォーカスである ・カメラと X-Y テーブルの距離が大きいため分厚いファイルでも見ることができる／パソコンモニターとしても利用可能／机に収まる大きさ
オニキス	・光の採りこみ方など無駄がなくて見やすい ・X-Y テーブルが使用できる／持ち運びができる ・持ち運び可能／省スペース／モニター、カメラの設置の自由度が高い ・スペースの有効利用のため／パソコンモニターで使用したかったため
アクロバット LCD	・遠方の拡大表示可能／持ち運び可能／リモコンで拡大倍率、表示モード切り替え可能 ・シンプルで使いやすい

（３）見やすい文字サイズ（拡大倍率)、視距離、表示モード

拡大読書器のモニター上で、読みやすい文字サイズを回答してもらった。(紙に印刷した MS ゴシックの「田」の文字（フォントサイズは不問）を拡大読書器のモニター画面に読みやすい大きさで表示し、田の横棒の長さを計測する)。ちなみに、10.5 ポイントの田の横棒の長さは 2.5 ミリである。従って、読みやすい文字サイズが 50 ミリと言うことは､当該ロービジョン者が一般的な文字サイズの文書処理を行うには、およそ 20 倍の拡大倍率が必要と言うことである。

結果は、表２－10 の通りである。平均で約 32 ミリ、最大 80 ミリ、最小 3 ミリである。

なお、本調査では「見やすい大きさ」と言う条件で計測してもらったが、ヒアリング調査の中では、作業効率を考えて、文字サイズを少し小さめにして表示文字数を増しているとの回答もあった。また、読めない文字や、字形の複雑な文字を確認する場合は、文字サイズは回答よりも大きいかもしれない。

表２－11 は、視距離（デスクトップ型拡大読書器のモニターと眼との距離）を示す。なお、この値は厳密なものではなく、回答者のおよその目分量である。平均は約 30.8 センチで、最短値 10 センチ弱、最長値 50 センチである（50 センチ以上の 5 名は、全員 50 センチと回答している)。

表２－12 に、デスクトップ型について、最もよく利用する表示モードを示す。なお、「複数回答」とは、１つに絞りきれず、複数の表示モードを回答した場合である。それらの内訳は、4 名がカラーと白黒反転、1 名がカラーと白黒、残りの 1 名が白黒と白黒反転及び黒地に黄色であった。

表２－10　見やすい文字サイズ

文字サイズ区分（㎜）	回答数
10 未満	4
10～19	2
20～29	6
30～39	2
40～49	3
50～59	3
60～69	1
70～79	1
80～89	1
無回答	10
計	33

表２－11　視距離

視距離の区分（cm）	回答数
10 未満	1
10～19	4
20～29	7
30～39	7
40～49	7
50 以上	4
無回答	3
計	33

「無回答」は携帯型のみを利用している回答者である。

表２－12　最もよく利用する表示モード

表示モード	回答数
カラー	8
白黒	5
白黒反転	11
複数回答	6
無回答	3
計	33

（4）用途

表２－13 に、デスクトップ型拡大読書器の用途を示す。具体的には、下記の 16 個の選択肢から該当するものを複数選択で回答を求めた。そこからは、「読む道具」としての重要性と、パソコン（ワープロ等のソフト）の普及する中で、なお「書く道具」としての役割を残していることがわかる。

表２－13　デスクトップ型拡大読書器の用途

用途	回答数
1 資料やデータを読む	27
2 帳簿や台帳を読む	9
3 伝票や申請書類を読む	19
4 回覧文書を読む	24
5 メールをプリントアウトして読む	5
6 ホームページをプリントアウトして読む	3
7 PDF ファイルをプリントアウトして読む	6
8 自分で作成した文書・資料・データのプリントアウトをチェックする	13
9 カルテを読む	3
10 地図を見る	4
11 資料やデータに記入する	14
12 帳簿や台帳に記入する	4
13 伝票や申請書類に記入する	8
14 カルテに記入する	4
15 文書やメモを書く	14
16 その他（具体的に回答）	2

（5）携帯型の利用状況

上述のように、11 名が携帯型拡大読書器を利用していた。その機種は多様で、新旧の 9 機種が回答されている。その中では、現在販売されているアクティブビューと、現在は販売されていないクイックルックの利用者が 2 名で、他の機種の利用者は各 1 名であった。携帯型は、新製品投入やモデルチェンジが頻繁に行われているため、自ずと利用機種も多様になっていると思われる。さらに、携帯型の場合は、回答者の私物を利用している例が多い。そのため、個人では簡単には買い換えもならず、比較的旧い機種も利用されているのではないかと思われる。

携帯型の導入に当たっての選択理由を、自由記述で回答を求めた。8 名から回答があった。ここでは、それらの回答をそのまま列記する。デスクトップ型の場合と同様、「見やすさ」を重視する回答が比較的多い。

なお、最初の 2 回答は、アクティブビューの利用者である。

- 見やすい
- 遠近両用／モニターさえあればいつでもどこでも大画面で使える
- 持ち運びができる／場所を取らない
- 見やすい
- 充電池で利用可能
- 遠方用の表示が可能
- 充電タイプ／文書の上に直接のせて使用できる／表示画面が大きい
- 見やすい

次に、携帯型の実際の用途を、自由記述で回答を求めた。9 名から回答があった。その内容をそのまま列記する。やはり、会議をはじめとして、自席以外の場所での利用が多い。パソコン画面やコピー機の液晶パネルを見るとの回答もあるが、光る画面を見るのは、それほど見やすくはないのではないかと思われる。確かに、いろいろな場所でいろいろな物を見ることができると言うのは、携帯型の利点ではあるが、本来であればデスクトップ型のような比較的大型の画面で見たいところだが、それができないので、苦肉の策として、携帯型で何とか対応しているようにも思える。

なお、携帯型で遠方の物を見ていると言う回答はなかった。

- 見るべき書物すべて
- 外出先で使用／デスク以外の社内作業時に使用／打ち合わせなどで使用
- 資料の小さな文字・数字を読む
- カルテを読む
- 書類等を見る／パソコン画面を見る
- 会議で資料を読む／コピー機の液晶パネルや棚の表示を見る
- 会議資料を読む
- 出先で資料を読む／横長の B4 ファイルを自分の机以外の長机の上で開いて読む
- 資料を読む

３ パソコンと画面拡大ソフト等の利用状況

（１）利用パソコン

表２－14 に、回答者の利用パソコンのタイプ（デスクトップ／ノート）を示す。なお、表としては示さなかったが、CRT モニターの利用はなく、また横長液晶モニターも案外少ない。

表２－14　利用パソコンのタイプ

パソコンタイプ	回答数
デスクトップ	23
ノート	10
計	33

表２－15 に、利用パソコンの OS（基本ソフト）を示す。Windows XP の利用が、なお多いことが注目される。

表２－15　利用 OS

OS	回答数
Windows 7	6
Windows Vista	2
Windows XP	24
Windows 2000	1
計	33

（３）パソコンの用途

表２－16 に、パソコンの用途を示す。具体的には、下記の 17 個の選択肢から該当するものを複数選択で回答を求めた。文書処理、データ入力、メール利用等の回答が多い。

表２－16　パソコンの用途

用途	回答数
1　文書や資料を作成する	26
2　既存の文書や資料を更新・修正する	24
3　データを入力する	24
4　データを集計する	16
5　電子申請など各種様式へ記入する	12
6　メールを送受信する	28
7　ホームページを検索・閲覧する	21
8　社内（イントラネット）のデータを検索・閲覧する	19
9　PDF ファイルを閲覧する	18
10 電子カルテを利用する（閲覧・記入）	3
11 ホームページを作成・更新する	3
12 Excel を使って事務処理用シートを作成する	15
13 Access を使ってデータベースを作成する	1
14 CAD を使って図面を作成する	0
15 プログラムを作成する	2
16 ネットワークシステムを管理する	0
17 その他（具体的に回答）	1

（３）画面拡大ソフトと画面読み上げソフトの利用状況

表２－17 に、画面拡大ソフトの利用状況を示す。

表２－17　画面拡大ソフトの利用状況

画面拡大ソフト	回答数
ZoomText	14
MAGic	2
Windows 拡大鏡	7
その他*	1
非利用	9
計	33

* Microsoft Wireless Laser Mouse 5000 で、マウスポインタ周辺をある程度拡大表示する。反転表示等の機能はない。

表２－18 に、画面読み上げソフトの利用状況を示す。また、表２－19 は、画面拡大ソフトと画面読み上げソフトの併用の状況を示す。

表２－18　画面読み上げソフトの利用状況

画面読み上げソフト	回答数
JAWS	6
Focus Talk	4
PC Talker	4
XP Reader	3
FocusTalk&PC Talker	1
非利用	15
計	33

表２－19　拡大ソフトと読み上げソフトの併用状況

	読み上げソフト						
拡大ソフト	JAWS	Focus Talk	PC Talker	XPReader	FocusTalk& PC Talker	非利用	計
ZoomText	3	1	1	1	1	7	14
拡大鏡	−	1	2	−	−	4	7
MAGic	1	−	−	−	−	1	2
その他*	−	−	−	−	−	1	1
非利用	2	2	1	2	−	2	9
計	6	4	4	3	1	15	33

*表２－17 と同じ

4 利用に当たっての工夫・配慮

今回のアンケート調査では、職場における1日の拡大読書器とパソコンのおよその利用時間数についても、回答を求めた。その結果は、表２－20の通りである。ここからは、多くの回答者が、合計すると、拡大読書器とパソコンの画面すなわちVDTをかなり長い時間見ていることが分かる。

表２－20　１日の拡大読書器とパソコンの利用時間数

利用時間数	回答者数	
	拡大読書器	パソコン
毎日ではなく必要時に	2	－
30分程度	3	－
1時間程度	3	1
2時間程度	7	1
3時間程度	7	3
4時間程度	2	4
5時間程度	2	3
6時間程度	2	6
7時間程度	1	2
8時間程度	2	11
9時間程度	－	1
無回答	2	1
（計）	33	33
平均利用時間数	3.2時間	5.9時間

日頃行っている作業能率の向上や、眼や体の疲労を軽減するための工夫・配慮について、自由記述で回答を求めた。17名から回答があり、25項目が抽出できた。表２－21は、それらの項目を整理したものである。

ただ、各タイプは相互に関連があり、明確に区分が難しい。また、眼や体の疲労防止ないし軽減のための工夫・配慮については、眼の疲労対策としての画面読み上げソフトの利用に注目し、「音声の利用」の項目を設け、「その他の疲労対策」と分けた。

表２－21　日頃行っている工夫・配慮

工夫・配慮のタイプ	工夫・配慮の内容
照明・採光	①　ブラインド等で外光が視野に入らないようにしている ②　卓上電気スタンドを設置して必要に応じて使用している ③　蛍光灯の光が手元に当たる席にしてもらっている
機器等の配置	①　モニターアームでパソコンのモニター位置の調整と省スペース化を図っている ②　キーボードとマウスはワイヤレスにして、使わないときは片付け、デスクのスペースを確保している ③　両袖机を導入する予定である ④　姿勢が良くなるように機器を配置し、それに合わせて椅子の高さを設定している ⑤　ノートパソコンに USB 接続のキーボードを接続し、拡大読書器の手前に配置してタイピングしている
画面の見やすさ	①　ノートパソコンに大型モニターを接続している ②　パソコンのフォントを大きくしている ③　拡大読書器の拡大倍率を上げて遠くから見るようにしている ④　能率向上と疲労軽減のために Zoom Text（画面拡大ソフト）のデュアルモニター機能*を利用している ⑤　作業内容によって表示モードがカラーと白黒反転の 2 台のパソコンを使い分けている ⑥　拡大読書器、パソコンともにモニターの明るさ（ブライトネス）を最小にしている ⑦　パソコンはハイコントラストにし、また解像度を上げている ⑧　拡大読書器のモニターに表示する文字数を増やすため眼鏡を併用して拡大倍率を下げている ⑨　ノートパソコンに 19 インチ液晶モニター、フルキーボード、マウスを接続している ⑩　フォルダ名やファイル名に記号を付け、整理しやすく、またキー操作で見つけやすくしている
音声の利用	①　目を酷使すると疲労がたまるので、できるだけ拡大読書器を使わず、画面読み上げソフトを使いパソコン上で処理するようにしている ②　眼の長時間使用を避けるため、文章を読む際はパソコンで、かつ音声を使用するようにしている ③　パソコンは音声を利用している
その他の疲労対策	①　拡大読書器やパソコンの画面はなるべく見ないようにしている ②　定期的に身体を伸ばして、肩こりや眼精疲労の軽減に注意している ③　パソコンなどの長時間の連続使用を避けるようにしている ④　カラー表示は眼が疲れやすいので、必要時以外は、拡大読書器では白黒反転、パソコンでは白黒を使うようにしている

*ZoomText (Ver 9.1)には、パソコンに 2 台のモニターを接続した場合、それぞれのモニターをプライマリモニターとセカンダリモニターとして、両モニターに渡って拡大表示する「プライマリスパン」、両モニターに同一の拡大画面を表示する「プライマリクローン」、それぞれに拡大画面と通常画面を表示する「プライマリ 1 倍表示」の 3 種類の機能がある。当該回答者は「プライマリ 1 倍表示」機能の通常画面により、警告メッセージ等の出現の把握や、チラシ作成における全体的なレイアウトの確認に利用している。

下の写真は、ノートパソコンを利用したデュアルモニターの例である。デスクトップパソコンの場合は、モニター出力端子が 1 つのものも多い。その場合はグラフィックカード等を利用してモニター出力端子が追加できる。ただ、パソコンへの負荷は大きくなる。

図２－１　デュアルモニターの「プライマリ 1 倍表示」機能（ノートパソコンのモニターがプライマリモニターで拡大白黒反転表示、右の外付けモニターがセカンダリモニターで通常画面表示）。ここでは操作性に配慮して、外付けのフルキーボードとマウスを利用している。

5 改良･開発要望

拡大読書器に対する改良・開発要望について、自由記述で回答を求めた。22 名から、35 項目が回答された。その結果は、表２－22 の通りである。ここで、「改良」とは既存（利用中）の拡大読書器の不便な点の改良を、「開発」とは「このような拡大読書器が欲しい」との新規の開発を考えていたが、回答結果を見ると、両者の区分が難しいものも少なくない。

そのような中では、デスクトップ型拡大読書器に対する可搬化の要望が注目される。このような要望は、従来からも存在した。最近では、種々の携帯型拡大読書器が登場しているが、今もって、その要望は満足されていないようである。

表２－22　拡大読書器に対する改良・開発要望

改良・開発のタイプ	改良・開発要望の内容
表示関連	①　マークシートの枠のように色の薄い線を映るようにして欲しい ②　細い線でもくっきり見やすくして欲しい ③　カラー写真を見やすくして欲しい ④　コントラストの調整範囲を広く、かつ細かく調節できるようにして欲しい ⑤　白黒表示等での輪郭強調をオフにする機能が欲しい ⑥　モニターの明るさ（ブライトネス）が調節できるようにして欲しい ⑦　照明による見えにくさを改善してほしい
カメラ関連	①　資料の下方部分も表示できるようにして欲しい ②　倍率 2 倍で、A4 用紙の半分までカバー（表示）できるとよい ③　書字をしやすくして欲しい ④　X-Y テーブルないし資料自体を動かすのではなく、カメラ部分を移動させられるとよい ⑤　カメラ部分も前後に移動ができれば、文字が書きやすくなる ⑥　カメラの向きや位置もリモートコントロールできたら、より使いやすい ⑦　カメラが振動しないようにして欲しい ⑧　書字の際にペンの影が生じないようにして欲しい
デスクトップ型の可搬化	①　デスクトップ型拡大読書器で持ち運べるものが欲しい ②　画面が大きく軽量で持ち運びができるとよい ③　持ち運びが可能で、比較的表示画面が大きいものが欲しい ④　大画面でも軽量のものが欲しい
携帯型への要望	①　もっと軽くし、大きさはカードサイズにして欲しい ②　価格を１万円以下におさえて欲しい ③　薄くて軽量なものが欲しい ④　出先で用紙に記入する際に使いやすいものが欲しい

次頁へ続く

パソコンとの一体化	① 拡大読書器のデータをパソコンに読み込めると素晴らしい ② 指定した部分を音声で読み上げてくれる読書器が欲しい ③ 充電タイプで持ち運べるデスクトップ型拡大読書器があればいい（ノートパソコンタイプの拡大読書器）
その他	① ケーブルの配線をシンプルにして欲しい ② 複数サイズの X-Y テーブルが用意されるとよい（机の大きさに合わせて選択可能となる） ③ 容積がもう少し小さくなってくれると、もっと机が広く使える ④ モニター設定メニューの文字が小さく見えないので、メニュー設定操作時の音声ガイドが欲しい ⑤ 周囲の光を遮へいできるとよい ⑥ モニターやカメラの方向を素早く変更できる回転盤が欲しい ⑦ モニターがもっと下まで下がるようにして欲しい ⑧ X-Y テーブルの操作スイッチは使いにくいので、他の場所に配置して欲しい

６ まとめ

上記の結果から、以下のような、ロービジョン用就労支援機器を検討するための手がかりが得られたのではないかと考える。

- 利用者の眼疾患として、網膜色素変性症に留意する必要がある。
- 必要な拡大倍率（見やすい文字サイズ）は、利用者によって大きな違いがある。
- 拡大読書器の表示モードは、カラー／白黒／白黒反転が基本で、他の色の組み合わせはほとんど利用されていない。（パソコンの表示モードも同様）
- パソコンの利用が進んでも、拡大読書器による書字のニーズがある。
- デスクトップ型拡大読書器には、可搬性（自分のデスクから会議室等への移動）あるいは省スペースのニーズがある。
- パソコン業務としては、文書作成を含めデータ入力が多く、Word や Excel、とりわけ Excel の利用が多いと思われる。
- 眼の疲労防止ないし軽減に配慮している回答者が多く、その対策の一つとして、画面読み上げソフトが利用されている。

第３章

改善の方向性

第3章　改善の方向性

ここでは、前章のアンケート調査の結果をふまえ、拡大読書器のカメラとモニターの配置（網膜色素変性症の利用者への対応)、省スペース化、可搬性の向上、及び疲労の軽減について検討する。

1　カメラとモニターの配置

2006 年に実施された障害者手帳新規交付者に関する調査では、ロービジョンケアを必要とする疾患別の人数（割合）を調べている。(4) それによると、①緑内障 24.6%、②糖尿病網膜症 20.2%、③黄斑変性 10.9%、④網膜色素変性症 10.6%、⑤視神経・網脈絡膜萎縮 8.7%、⑥白内障 6.6%の順になっている（以下は省略)。この結果と比べると、今回のアンケート調査では、網膜色素変性症の割合が高く、回答者の 3 分の 1 の 11 名を占めていた。また、視覚障害者の能力開発施設の責任者も、網膜色素変性症の訓練生が多いとの印象を持っていた。

そこで、ここでは網膜色素変性症に着目し、拡大読書器を中心に、その就労支援機器利用について考えてみる。

網膜色素変性症には、周辺型と中心型の 2 タイプがある。前者は、網膜の 2 種類の視細胞のうち、まず光覚（明暗）を感じる杆体細胞が障害されて周辺視野が見えなくなり、さらに徐々に視力や色を感じる錐体細胞も障害されて、視力が低下する。後者は、初期から、視野中心の黄斑部が障害されて視力低下が顕著になる。

表３－１は、網膜色素変性症の回答者の良好眼の視力と視野障害、そして見やすい文字サイズと画面との視距離を示したものである。良好眼の視力が比較的高く、周辺部の視野障害（視野狭窄）の事例が多いのではないかと思われる。

また、表３－２には、網膜色素変性症の回答者群（11 名）と、網膜色素変性症以外の眼疾患の回答者群(20 名)の見やすい文字サイズと視距離の平均値を示した。眼疾患の回答がなかった 2 名については、ここでの計算から除いている。この表からは、相対的に網膜色素変性症を持つ利用者は、文字サイズは小さめ（必要拡大倍率が低め)、画面との視距離は長めを好む傾向があると言えそうである。このような傾向を持つ利用者に配慮すると、資料は比較的手元で操作し、モニターは遠めに配置できる拡大読書器が必要になる。

現在、利用可能なカメラ・モニター分離型のデスクトップ型拡大読書器はオニキスである。図３－１は、網膜色素変性症のオニキス利用者の作業状況である。拡大読書器（オニキス）は、向かって左側に配置されている。カメラは、モニターよりも手前に配置されている。もちろん、モニターを見る際、カメラが邪魔にならないように配置されている。また、パソコンのモニターは 19 インチと大きく、表示文字数はかなり多い。

なお、オニキスにはキャリングバックが用意されていて、比較的持ち運びが容易である。大量の資料を確認しなければならない別室でのスタッフミーティング等には、オニキスも持参している。

表３－１　網膜色素変性症の回答者の拡大読書器の利用状況

	良好視力	良好眼視野	機種名	文字サイズ(mm)	視距離(cm)	表示モード
①	0.3	2	オニキス	－	40	2･3･4
②	0.1	2	ポケットマックス	20	50	3
③	0.4	4	クリアビュープラス	7	30	1･3
④	0.1	4	－	－	－	－
⑤	－	3	VS-3000AFD タイプ A	－	10	3
⑥	0.09	2	VS-3000AFD タイプ A	50	30	1
⑦	0.4	2	オニキス	3	50	3
⑧	0.3	2	－	－	－	－
⑨	0.08	2	AV-100CP	18	40	3･1
⑩	0.2	2	AV-100CP	9	50	3
⑪	手動弁	2	イージーアイポケット	40	50	3

「良好眼視野」については、1:通常、２:周辺部に障害、3:中心部に障害、4:視野全体に障害。

「表示モード」については、1:カラー、2:白黒、3:白黒反転、4:黒地に黄色。

表３－２　網膜色素変性症を持つ回答者と
それ以外の眼疾患を持つ回答者の比較

眼疾患	平均文字サイズ（cm）	平均視距離（cm）
網膜色素変性症	21.0	38.9
他の眼疾患	35.8	25.9
全体	31.1	30.0

図３－１　カメラ・モニター分離型デスクトップ型拡大読書器（オニキス）の利用状況

2 省スペース化

下の図３－２を見ていただきたい。これは、あるヒアリング回答者のデスクである。向かって右側のパソコンは、回答者に正対して配置されているが、左側の拡大読書器は、横を向いている。この拡大読書器の画面を見るためには、回答者は上半身を前に倒しかつ顔は左にねじると言う、極めて不自然な姿勢を取らねばならない。ちなみに、本人の主な職務内容は、人事データを拡大読書器で見ながら、必要事項を Excel フォームに入力するもので、拡大読書器の 1 日の利用時間は 5 時間程度になると言う（今回の回答者の平均は 3.2 時間)。

このような状況が生じたのは、拡大読書器も正対させると、拡大読書器が左隣りのデスクにはみ出してしまうので、回答者が気を遣って、このように配置していたのである。(もちろん、筆者からは、少し隣りのデスクにはみ出してしまうが、多少角度を付けて拡大読書器を回答者の左斜めに配置することを提案した。)

図３－２　拡大読書器が横向きに配置された状況

多くの場合、デスクトップ型の拡大読書器とパソコンを設置すると、それだけでデスクの上はいっぱいになってしまう。ノートパソコンを利用しても、最近のオフィス用のノートパソコンは大きくなり、状況はさほど改善されない。

実は拡大読書器の省スペース化は、長年の課題である。筆者らの 1998 年の調査では、拡大読書器の改良要望の 1 位が「小型・軽量化」であった（ただし、その数は全回答者 109 名中 40 名と過半には達していない)。[5] その後、パソコンの普及が進み、一人一台が当たり前になったことを考えると、この課題は、より切実になっているかもしれない。

筆者らが、2000 年に、この課題に対する 1 つの解答として提案したのが、液晶モニターとフリーアームの利用であった。15 インチ液晶モニターとオートフォーカスのカラーカメラをデスクのエッジに固定したパソコン用アームに取り付けると言うアイディアである。基本的には、補助光源と X-Y テーブルはない。なお、カメラはスライドバーに取り付けられ、水平移動及び上下・前後に回転できる。[6]

図３－３　フリーアームを活用した省スペース拡大読書器の試作器（左はキーボードと資料を操作しやすいようにカメラを右にスライドさせ状態、右はカメラを後方に向け壁のカレンダーを拡大表示した状態）

このフリーアーム活用のアイディアを製品化したものがイージーアイポケットタイプＬである。今回の調査でも２名の回答者が利用していた。その一人からは、同機種の便利な点として、（不要なときはアームを振って片付け）「机の上がさっぱりする」とのコメントがあった。

図３－４　イージーアイポケットタイプＬ

別の省スペース化の解答としては、一台のモニターを拡大読書器とパソコンで兼用するアイディアがある。今回の調査では、パソコンの画面としても利用できる拡大読書器を導入し、実際に画面の兼用を行っている回答者が複数名いた。なお、画面兼用が可能な機種を導入していても、兼用せず、拡大読書器としてのみ利用している回答者もいる。なお、モニターを兼用している回答者の一人からは、画面の切り替えに時間がかかる（素早く切り替わらない）との指摘がある。

図３－5 は、モニターを兼用している回答者の利用状況である。小型のキャスター付きのサブデスク（あるいは作業台と言ったほうがよいかもしれない）に拡大読書器とノートパソコンを載せ、手元のスイッチで拡大読書器とパソコンの画面切り替えを行っている。ノートパソコンはモニターを閉じた状態でも稼働するように設定している。

図３－５　拡大読書器とパソコンの画面兼用の例（デスクトップ型拡大読書器クリアビュープラスの画面に、ノートパソコンの画面も表示でき、手元スイッチで画面を切り替える。パソコンはデスク左奥に蓋を閉じた状態で配置。）

モニターの兼用だけでなく、画面を分割して同時表示と言うアイディアもある。今回の調査では、そのような事例はなかった。今日の（横長）液晶モニターの大型化、低価格化を考えると、拡大読書器とパソコンの同時表示は、より使いやすいものになるように思われる。画面を左右分割し、一方を拡大読書器、他方をパソコンの画面を表示する。ただ、モニターの大型化は、設置スペースも広がり、再び「省スペース化」の問題が生じる恐れもある。

本調査の実施後に、利用が本格化した機種に、トランスフォーマーがある。これは、スタンド式のカメラで、USB ケーブルでパソコンと接続して利用する。表示モードや拡大倍率の調整は、独自の画像処理ソフトで行い、パソコンに拡大読書器機能を付加するシステムと言える。省スペース、可搬性（出先にパソコンがあることが必要）の点では、注目される機種である。画質など、利用者の今後の評価を待ちたい。

なお、トランスフォーマーの基本コンセプトは、決して新しいものではない。かなり古くから、ビデオキャプチャーボードないしカードを利用して、カメラで撮影した画像をパソコンに取り込んで拡大読書器機能を付加する試みがあった。下の図３－７は、筆者も開発に関わった VReader（厳密には画像処理ソフト名）である。

図３－６　パソコンの拡大読書器化（左はトランスフォーマー、右は VReader）

３ 可搬性の向上

今回の調査では、「持ち運べるデスクトップ型拡大読書器が欲しい」との要望が比較的多かった。これは、筆者らの以前の調査において、「小型・軽量化」への要望が多かったことと一致する。

「小型・軽量」のニーズには、省スペースニーズ以上に、可搬化への強いニーズが反映されているように思われる。

さらに、可搬化のニーズには、２つのニーズが含まれているように思われる。一つは、職場内での自分のデスクから、会議室や別の場所への移動で、「構内可搬」と言ってよい。もう一つは、外出先にも持参できる、いわゆるユビキタス（いつでも・どこでも）タイプの携帯型の拡大読書器である。

まず、わが国では、約 10 年前、構内可搬化ニーズに対する解答として、ポケットマックスと VS-5000LCD が開発された。前者は、14 インチの液晶テレビに、スタンド（脚）とカメラを取り付けたコンパクトなカメラ・モニター一体型の拡大読書器であり、X-Y テーブルと補助光源はない。後者は、折りたたみ式携帯電話にヒントを得たもので、上蓋を開くと、それにつり下がる形で 15 インチ液晶モニターが出てくる。下蓋部分には X-Y テーブルが組み込まれている。閉じた状態では、概ね A3 サイズである。補助光源はない。

これら 2 機種の利用者が、今回の調査回答者の中にいたことは、最新のかつ海外製品の利用が多い中で、国産の拡大読書器に馴染んできた筆者には、懐かしく、また嬉しくもあった。ただ、両機種の利用者は、いずれもデスクに据え置きで利用しており、デスクから移動することはない。

図３－７　構内可搬拡大読書器（左はポケットマックス、右は VS-5000LCD）

構内可搬化ニーズに対する最近のかつ海外からの解答が、アクロバット LCD でありオニキスである。そして、ポケットマックスとアクロバット LCD の形状が類似していることに驚かされる。

図３－８は、アクロバット LCD の利用状況である。アクロバット LCD は、カメラの向きを変えて、遠方も拡大表示でき、自席から予定や重要事項を記載したホワイトボードを容易に確認できる（ホワイトボートの直前に行って確認していると、同僚の確認の邪魔になってしまう）。また、会議室等での研修に持参し、ホワイトボートやスクリーンを見たり、手話講習会で講師の手元の確認等に利用している。

ただ、本機種の弱点は、そのシンプルな構造故の弱点とも言えるが、振動に弱いことである。利用しているデスクにも依存するが、回答者の場合、パソコンのキーボード入力によってもカメラひいては画面が揺れる。この点については、本人から、強い改良要望が挙がっている。

図３－８　アクロバット LCD の利用状況（カメラを回転させれば遠方のホワイトボードも拡大表示できる）

一方、携帯型の拡大読書器の利用者からは、「字を書きやすくして欲しい」との要望が強い。携帯型拡大読書器を傾けて、できた隙間にペン先を入れて字を書くとメーカーは言うが、実際はなかなか書字は難しいようである。また、折りたたみ式の小さい脚（台）を付けて、少し携帯型拡大読書器を持ち上げて、その下にペン先を入れると言う機種もあるが、やはり書きやすくはないようである。

今回の調査では、11 名の携帯型利用者がいたが、ヒアリング調査の印象では、職場では利用していない回答者も少なくないようであった。

その中で、ヒアリング調査では、携帯型を活用している 2 名から聞き取りができた。

一人は、会議や研修会等に持参して、配布資料の確認に重宝していると言う。携帯型では、充電式のバッテリーが一般的であるが、バッテリーが切れるとお手上げになってしまうので、特に市販の交換可能な蓄電池で使える機種（コンパクトプラス）を利用している。会議、研修会のほかには、収納棚からファイルを取り出す際のインデックスの確認や、コピー機の液晶パネルの確認にも利用していると言う（ただ、コピー機のパネルは決して見やすくはないそうだ。）

もう一人は、理学療法士で、患者カルテを探す際や、カルテの記載内容を素早く確認する際に、いわば電子ルーペとして小型の携帯型（オーキー）を利用している。ただ、事務職等とは違い、理学療法士の場合、患者治療の中で動き回るので、ポケットに入れた携帯型が何かにぶつかり液晶モニターが壊れたことが一度ならずあったと言う。本人からは、小型軽量で、かつ堅牢な携帯型拡大読書器が欲しいとの強い要望があった。

4 疲労の軽減

ロービジョン者本人はもとより、その雇用主も、仕事による眼の疲労を心配しているのではないだろうか。ちなみに、今回の調査では、拡大読書器とパソコンの 1 日のおよその利用時間数を回答してもらっている。それによると、拡大読書器については平均約 3.2 時間、パソコンについては平均約 6 時間となっていた。（表２－20 を参照）

調査では、日頃行っている就労支援機器の利用に当たっての工夫・配慮について、自由記述で回答を求めたが、眼の疲労対策を回答した者が多かった。そして、その具体的な方法としては、音声すなわち画面読み上げソフトの利用が挙がっていた。

一般に、画面読み上げソフトは、全盲者のための支援ソフトと思われがちであるが、ロービジョン者にとっても有効なツールである。ヒアリング調査の中で挙がっていた読み上げソフトの利用方法としては、キーエコー機能を使って、入力時の入力キーや漢字変換の確認と、クリップボード読み上げ機能を使って、作成した文書全文を音声で読み上げさせ、内容の確認を行うものである。その他には、電子メールの読み書きやホームページの閲覧等にも画面読み上げソフトが利用されていた。回答者の中には、視覚による処理を避けるため、通常は紙ベースで配付される資料も、可能な限り電子ファイルで提供してもらうように努めている例もある。

ただ、画面読み上げソフトの問題点は、画面表示されている情報のすべてを音声化はできないことである。読み上げソフトは、画面上のテキストデータは比較的容易に読み上げられるが、画像データは音声化はできない。アプリケーションソフトやウェブサイトによっては、キャプションもない画像としてのボタンやアイコンが少なくない。また、文字表記はあるが、その文字列はテキストではなく画像データになっている場合もある。同様なことが、最近広く活用されている PDF ファイルにも言える。読み上げソフトは、PDF の文書データがテキストデータとして取り出せれば音声化はできるが、画像データとなっている場合は音声化は難しい。

この点では、画面読み上げソフトは、画面拡大ソフトに比べると、適用可能なアプリケーションソフトに制約があり、また適用できても一部制約がある場合も多い。したがって、多くの回答者が行っているように、画面拡大ソフトと画面読み上げソフトの併用が望ましいのではないかと考える。すなわち、画面読み上げソフトを主に利用するにしても、どうしてもそれでは対応できない部分は、拡大ソフトで対応するのである。その意味からは、筆者としては、高性能、高機能の ZoomText の利用を勧めたい。回答者の何人かは、無料と言う理由から、画面拡大ソフトとして OS 添付の Windows 拡大鏡を利用していた。しかし、操作性や画質において、両ソフトには大きな開きがある。

疲労に関連しては、部屋の照明や外光の問題がある。眼疾患等によって個人差はあるが、多くのロービジョン者は、羞明（まぶしさ）が強い。今回の調査では、照明のモニター画面への映り込みや、外光を問題にする回答は少なかった。そのような問題があったとしても、ブラインド等による遮光や、適当な位置へのデスクの配置等によって、対処されていたようである。ただ、ヒアリング調査の中では、あ

る時間帯、窓からの光がまぶしいとか、資料への光の当たり方が均一ではなくなり、画面が見にくくなるとの声もあった（補助光源のないデスクトップ型拡大読書器の場合）。

また、疲労に関連しては、作業姿勢も重要である。図３－９は、パソコンや拡大読書器を含め、一般的に望ましいとされるVDT作業の作業姿勢を示したものである。ただ、ロービジョン者の場合、必ずしも図のようにはならない。画面との視距離は、標準は25～30センチとされるが、上に見たように、今回の調査では、10センチから50センチまで、大きな幅があった。また、回答者の中には、視野の上側に障害があり、上目遣いになる場合もある。しかし、基本的には、背筋が伸び、前腕は自然な形でX-Yテーブルやキーボードを操作でき、脚はきちんと床についていることが望ましい。

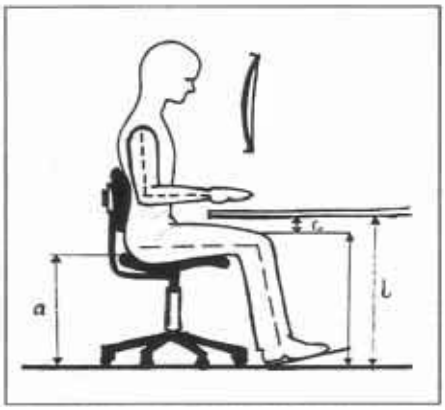


図３－９　基本的なVDT作業姿勢（眼はモニターに対して水平ないしやや下向き、視距離は25～30センチ）

出所は参考文献[1]123頁。

作業姿勢に関連しては、今回のヒアリング調査の中で、デスクトップ型拡大読書器（クリアビュープラスやAV-100CP）のモニター位置が高いとの指摘があった。最近のデスクトップ型拡大読書器のモニターは、液晶となり、アームで本体に取り付けられている。そのため、モニターの高さは調整できるようになっているはずである。下の図３－10は、ヒアリング回答者の拡大読書器の設置状況である。本人が比較的小柄と言うこともあるが、モニター位置は眼の高さよりも上にある。原因は、後日筆者がメーカーに問い合わせて分かったのだが、アームがロックされていて、図のアーム位置より下がらなかったのである。ちなみに、当該拡大読書器の取扱説明書には、ロックの外し方について、詳しい説明はなかった。もちろん、現在は、アームを下げて、見やすい位置で当該拡大読書器は利用されている。

これは、モニター位置をはじめ、拡大読書器の設置や使い方について、その導入時に適切な情報提供や指導が必要であることを示唆する一件であった。

図３－10　モニターアームがロックされていることを知らず高いモニター位置で拡大読書器を利用している状況（後日状況は改善した）

５ まとめ

以上、４つの切り口から、拡大読書器を中心にロービジョン用就労支援機器の改善の方向性を検討してきた。そこからは、機器・ソフトの改良・開発の問題と、利用者側の問題があることが再確認できる。また、そこには、すぐにでも改善できる問題と、技術革新や価格低下等を待たねばならない問題がある。さらに、ロービジョン者の職務の変化ないし拡大や、あって欲しくないが障害の進行なども視野に入れておかなければならない。

その中で、筆者が強く感じたのは、拡大読書器や画面拡大ソフトの機能が、必ずしも十分に利用されていないことである。この点は、利用者だけでなく、メーカー・ディーラー、あるいは就労支援機関等の関係者も含めた改善の取り組みが必要である。

これに関連した問題として、職場のネットワークシステムや、中核となるビジネス処理用アプリケーションソフトに画面読み上げソフトや（時には画面拡大ソフトも）アクセスできないケースがあった点である。業務上やセキュリティ上の問題もあるとは思うが、会社側には、ぜひ改善を図っていただきたい点である。

第４章

結　語

第4章 結　語

以上、拡大読書器を中心に、ロービジョン用就労支援機器の利用状況と改善の方向性について検討してきた。その検討は、わずか 33 名の調査結果に基づくもので、ロービジョン就業者の一般的な状況を反映するものとは言い難い。しかし、このようなささやかな検討の中からも、幾つか今後のロービジョン用就労支援機器の利用や改良・開発を考える上での示唆を得られたのではないかと考える。

（1）視覚特性に配慮した拡大読書器の必要性

網膜色素変性症（周辺型）に代表される、比較的残存視力は良く、視野は狭いロービジョン者には、カメラ・モニター分離型の拡大読書器が必要ではないかと言うことである。まだ、既存の機種では、このタイプが少ない。今後、さらにこのような利用者の視覚特性を精査し、その特性に配慮した拡大読書器の開発が必要と思われる。

（2）省スペース化の課題

省スペース化の問題である。一般に、ロービジョン者だけが、職場の中で大きいデスクを使うと言うことは、現実には難しい。他方、最近では、液晶モニターは大型化し、かつ低価格化している。このモニターの動向は、「拡大（文字を大きく表示する）」と言う観点からは歓迎すべきであるが、この大型モニターを拡大読書器用とパソコン用に 2 台使うのは、上述のように問題が多い。そこで、考えられるのは、一つの大型画面を分割して、拡大読書器とパソコンで兼用する方法である。これは、技術的には実現可能であるが、問題は、X-Y テーブルとキーボードを相互に邪魔にならず、どう使いやすく配置するかである。モニターと、X-Y テーブルを含む拡大読書器本体は分離し、X-Y テーブルは電動としてリモコン等で操作する方法や、拡大読書器で見る資料は、一旦カメラで撮影し、静止画としてパソコンに取り込み、拡大や表示色変換等の画像処理を施した上でパソコンのモニターに表示する方法もあろう（パソコンの拡大読書器化）。ただ、これまでの X-Y テーブルの操作性やレスポンスの良さが損なわれてはならない。

（3）可搬化の課題

拡大読書器の可搬化の問題である。これは、拡大読書器の古くて新しい問題である。回答者の何人かも含め、今多くの関係者が注目しているのは、タブレット端末やスマートフォンの利用である。特に、特別支援教育を含め、教育界で iPad 活用のための研究や実践が盛んである。早晩、実用的な製品が登場するものと、期待されている。その後に、登場ないし活用が期待されているのが、有機 EL モニターである。この活用により、構内可搬拡大読書器は、軽量化され、また使いやすくなるのではないかと思われる。

また、忘れてならないのが、ハイビジョン・カメラの利用である。これにより、一層鮮明な画質が期待できる。

（４）画面読み上げソフトの活用と就労支援機器のフル装備

筆者が今回の調査を通して、強く感じたのは、一つは画面拡大ソフトと画面読み上げソフトの重要性である。眼の疲労を軽減する上では、画面読み上げソフトの利用は有効である。しかし、残念ながら、アプリケーションソフト等への適用には制約がある。よって、パソコン利用に当たっては、読み上げソフトと、より適用範囲の広い拡大ソフトを上手に組み合わせて利用することが望ましいように思う。また、拡大読書器のデスクトップ型と携帯型についても、同様のことが言えそうである。現状では、少なくとも職場で携帯型をあまり利用していないケースが見受けられた。しかし、汎用性と言う点では制約のあるデスクトップ型を補う意味で、携帯型も手元に用意していることは便利ではないかと考える。すなわち、筆者としては、今後、職務内容や職場環境が変化する可能性もふまえ、基本的な就労支援機器は、フル装備しておくことを勧めたい。ただ、具体的な機種やソフトを選択するのは、携帯電話ほどではないにしても、かなり目まぐるしく新製品が現れる中では、簡単なことではない。その際、当機構の就労支援機器等普及啓発事業（就労支援機器等の貸し出し事業）を活用されることを推奨したい。カタログを見て、あるいは短時間の試用では不十分である。じっくりと利用してみて、自分の視覚特性をはじめ、職務内容や利用環境に適したものを選んで欲しい。

（５）就労支援機器の有効活用のための情報サービス

筆者が、今回の調査で感じたもう一つの点は、就職して初めて就労支援機器・ソフトを利用すると言う回答者が案外多く、しかも、その多くは、必ずしもこれら機器・ソフトを十分に使いこなしていなかったことである。上記普及啓発事業等の一環として、少なくともロービジョン用就労支援機器の基本的な使い方や、便利な機能を紹介する情報サービスが必要ではないかと思う。

（６）就労支援機器の導入費用の助成と試用のための貸し出し

ここでは、就労支援機器の導入費用やその費用助成には触れなかった。下記は当機構実施の障害者作業施設設置等助成金と就労支援機器等普及啓発事業のウェブサイトである。これらを活用して、ロービジョン用就労支援機器の利用が進み、それと共にこれら機器・ソフトの一層の充実を期待したい。

（助成金）http://www.jeed.or.jp/disability/employer/subsidy/sub01.html

（普及啓発事業）http://www.kiki.jeed.or.jp/inf/u0311.html

付　　録

１ 職場における拡大読書器等の利用状況に関する調査票

●回答にあたって

①回答途中のトラブルに備え、最初に、このファイルのコピーを作っておいてください。

②回答は「◆」（黒ひし形）を付けた行に記入してください。

③回答したくない質問は、空欄にしておいてください。

④このファイルの文字フォントやサイズ、あるいはファイル形式は、自由に変更してかまいません。

⑤リストから複数の番号を選択する場合は、下のように各番号を「／」（全角スラッシュ）で区切ってください。

また、それらの１つ（例えば「最も利用時間の長いもの」）を指定する場合は、「＊」（全角アスタリスク）を付けてください。

【例】◆１／＊４／８

⑥自由記述で複数の事柄を回答する場合は、下のように各々を「／」（全角スラッシュ）で区切ってください。

また、それらの１つを指定する場合は、「＊」（全角アスタリスク）を付けてください。

【例】◆ハイコントラストが得られる／＊高い拡大倍率が得られる／スペースをとらない

⑦ご不明の点は、メール本文の連絡先にメールまたは電話でお問い合わせください。

●返送期日

回答したファイルは、変更したままの書式・形式で、平成 23 年 9 月 15 日までに、連絡先アドレスにご返送ください。

▼ ここから質問です。

１．プロフィール

（１）年齢／満年齢の数字で回答

◆

（２）性別／「男」「女」で回答

◆

（３）眼疾患名／複数ある場合は主なもの３つまで回答

◆

（４）障害等級／等級の数字で回答

◆

（５）視力／右・左の順に矯正視力を回答

◆

（６）視野／右・左の順に下のリストから、あてはまる番号を１つずつ回答

【リスト】

１ 通常（視野障害なし）

２ 視野狭窄（周辺部に障害あり）

３ 中心暗点（中心部に障害あり）

４ その他（具体的に回答）

５ 測定不可

【リスト終わり】

◆

（７）仕事の内容／プログラミングとか、人事関係の事務処理のように、現在のあなたの仕事の内容をお答えください。長くなっても、かまいません。

◆

２．デスクトップ型拡大読書器の利用状況

①現在、職場で利用しているデスクトップ型（据え置き型）拡大読書器について、お答えください。

②ポケットＭＡＸやオニキスのようなモニターにアーム式カメラを組み合わせたものや、トランスフォーマーのようなパソコン利用のものもデスクトップ型に含めます。

③複数のデスクトップ型を利用している場合は、最もよく利用する機種について、お答えください。

④デスクトップ型を利用していない場合は、次の「３．携帯型拡大読書器の利用状況」にお進みください。

（１）機種名

◆

（２）利用年数／この機種の職場でのおよその利用年数を数字で回答

◆

（３）モニタータイプ１／下のリストの番号で回答

【リスト】

１ 液晶

２ 横長液晶

３ ブラウン管

４ その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（４）モニタータイプ２／下のリストの番号で回答

【リスト】

１ 専用モニター

２ テレビ用モニター

３ パソコン用モニター

４ テレビ・パソコン両用モニター

５ その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（５）モニターサイズ／インチ数で回答

◆

（６）表示色／最もよく利用するものを下のリストの番号で回答

【リスト】

１ カラー

２ 白黒

３ 白黒反転

４ その他の２色表示（「白地に赤」のように具体的に回答）

５ その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（７）文字サイズ／ＭＳゴシックで紙に印刷した「田」の字を、読みやすい大きさで拡大読書器に表示して、画面上で田の上の横棒の長さをミリ数で回答

◆

（８）視距離／拡大読書器の画面と目のおよその距離をセンチ数で回答

◆

（９）選択理由／複数回答する場合は、最も優先順位の高いものに「＊」を付ける

◆

（１０）費用負担／この拡大読書器の費用負担について、下のリストの番号で回答

【リスト】

１ 独立行政法人高齢・障害者雇用支援機構の助成金を利用

２ 会社が全額負担

３ 回答者の私物を利用

４その他（具体的に回答）

５ よく分からない

【リスト終わり】

◆

（１１）用途／下のリストで、あてはまる番号を回答

複数ある場合は、最も利用時間の長いものに「＊」を付ける

【リスト】

１ 資料やデータを読む

２ 帳簿や台帳を読む

３ 伝票や申請書類を読む

４ 回覧文書を読む

５ メールをプリントアウトして読む

６ ホームページをプリントアウトして読む

７ PDF ファイルをプリントアウトして読む

８ 自分で作成した文書・資料・データのプリントアウトをチェックする

９ カルテを読む

10 地図を見る

11 資料やデータに記入する

12 帳簿や台帳に記入する

13 伝票や申請書類に記入する

14 カルテに記入する

15 文書やメモを書く

16 その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（１２）同時処理／仕事の中で、１台のデスクトップ型拡大読書器で、同時に読み書きしなければならない資料や書類は、最多でいくつぐらいですか。数字で回答

◆

（１３）利用してみて便利な点／複数回答する場合は、最も便利なものに「＊」を付ける

◆

（１４）利用してみて不便な点／複数回答する場合は、最も不便なものに「＊」を付ける

◆

（１５）その他のデスクトップ型拡大読書器／上の機種以外に、職場でデスクトップ型拡大読書器を利用している場合は、その台数を回答

※利用していない場合は次項にお進みください。

◆

３．携帯型拡大読書器の利用状況

現在、職場でアクティブビューやＥｙｅ－Ｃなどの携帯型（手持ち型）の拡大読書器を利用している場合は、お答えください。

※利用していない場合は、次の「４．パソコンや画面拡大ソフトなどの利用状況」にお進みください。

（１）機種名

◆

（２）利用年数／この機種の職場でのおよその利用年数を数字で回答

◆

（３）表示色／最もよく利用するものを下のリストの番号で回答

【リスト】

１ カラー

２ 白黒

３ 白黒反転

４ その他の２色表示（「白地に赤」のように具体的に回答）

５ その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（４）選択理由／複数回答する場合は、最も優先順位の高いものに「*」を付ける

◆

（５）費用負担／この拡大読書器の費用負担について、下のリストの番号で回答

【リスト】

１ 独立行政法人高齢・障害者雇用支援機構の助成金を利用

２ 会社が全額負担

３ 回答者の私物を利用

４ その他（具体的に回答）

５ よく分からない

【リスト終わり】

◆

（６）用途／「会議で資料を読む」のように、具体的に回答

複数回答する場合は、最も利用時間の長いものに「＊」を付ける

◆

（７）利用してみて便利な点／複数回答する場合は、最も便利なものに「＊」を付ける

◆

（８）利用してみて不便な点／複数回答する場合は、最も不便なものに「＊」を付ける

◆

４．パソコンや画面拡大ソフトなどの利用状況

①現在、職場で利用しているパソコンなどについて、お答えください。

②複数のパソコンや端末を利用している場合は、最もよく利用するものについて、お答えください。

（１）パソコンタイプ／下のリストの番号で回答

【リスト】

１ デスクトップパソコン

２ ノートパソコン

３ システム端末

４ その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（２）モニタータイプ／下のリストの番号で回答

【リスト】

１ 液晶

２ 横長液晶

３ ブラウン管

４ その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（３）モニターサイズ／インチ数で回答

◆

（４）ＯＳ／Windows 7 や Vista のようにバージョンを具体的に回答

◆

（５）通常利用するアプリケーションソフト／グループウェアも含め、Word や Excel のようにソフト名を回答

◆

（６）パソコンの用途／下のリストで、あてはまる番号を回答

複数回答する場合は、最も利用時間の長いものに「＊」を付ける

【リスト】

１ 文書や資料を作成する

２ 既存の文書や資料を更新・修正する

３ データを入力する

４ データを集計する

５ 電子申請など各種様式へ記入する

６ メールを送受信する

７ ホームページを検索・閲覧する

８ 社内（イントラネット）のデータを検索・閲覧する

９ PDF ファイルを閲覧する

10 電子カルテを利用する（閲覧・記入）

11 ホームページを作成・更新する

12 Excel を使って事務処理用シートを作成する

13 Access を使ってデータベースを作成する

14 CAD を使って図面を作成する

15 プログラムを作成する

16 ネットワークシステムを管理する

17 その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（７）通常利用する画面拡大ソフト／ZoomText や Windows 拡大鏡のようにソフト名を回答

※利用していない場合は（１５）にお進みください。

◆

（８）利用年数／このソフトの職場でのおよその利用年数を数字で回答

◆

（９）拡大表示／このソフトで、最もよく利用するものを下のリストの番号で回答

【リスト】

１ 全画面（画面全体が拡大表示になる）

２ オーバーレイ（画面の比較的広い固定部分が拡大表示になる）

３ レンズ（拡大表示部分が、マウスやカーソルの動きに追従する）

４ 画面分割（画面を２分割して、拡大画面と通常画面を同時表示する）

５ その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（１０）倍率／このソフトで、最もよく利用する倍率を数字で回答

◆

（１１）表示色／最もよく利用するものを下のリストの番号で回答

【リスト】

１ 通常（フルカラー）

２ 白黒

３ 白黒反転

４ その他の２色表示（「白地に赤」のように具体的に回答）

５ その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（１２）このソフトの選択理由／複数回答する場合は、最も優先順位の高いものに「＊」を付ける

◆

（１３）このソフトの費用負担／下のリストの番号で回答

【リスト】

１ 独立行政法人高齢・障害者雇用支援機構の助成金を利用

２ 会社が全額負担

３ 回答者の私物を利用

４その他（具体的に回答）

５ よく分からない

【リスト終わり】

◆

（１４）ユーザー補助の利用／拡大鏡以外に Windows のユーザー補助を利用している場合は、その機能を回答

◆

（１５）通常利用している画面読み上げソフト／JAWS や Focus Talk のようにソフト名を回答

※利用していない場合は、次の「５．利用にあたっての工夫や配慮」にお進みください。

◆

（１６）利用年数／このソフトの職場でのおよその利用年数を数字で回答

◆

（１７）このソフトの選択理由／複数回答する場合は、最も優先順位の高いものに「＊」を付ける

◆

（１８）このソフトの費用負担／下のリストの番号で回答

【リスト】

１ 独立行政法人高齢・障害者雇用支援機構の助成金を利用

２ 会社が全額負担

３ 回答者の私物を利用

４その他（具体的に回答）

５ よく分からない

【リスト終わり】

◆

５．利用にあたっての工夫や配慮

デスクトップ型拡大読書器やパソコンの利用にあたり、機器の配置、照明や採光、そして目やからだの疲労などに対して行っている工夫や配慮を、お答えください。

（１）拡大読書器とパソコンの配置／下のリストの番号で回答

【リスト】

１ 両方のモニターを接近させて、１つのデスクに並べて配置

２ 両方のモニターは接近させず、１つのデスクに並べて配置

３ 拡大読書器のモニターを共用して、デスクに並べて配置（モニターは１台）

４ パソコンのモニターを共用して、デスクに並べて配置（モニターは１台）

５ 一方をメインデスク、他方をサブデスクと、Ｌ字型に配置

６ その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（２）照明等に関する配慮／下のリストで、あてはまる番号を回答

【リスト】

１ 窓からの外光をブラインドやカーテンで遮へいしている

２ 照明がモニター画面に映り込まないようにデスクの配置に配慮している

３ 部屋の照明を暗くしている

４ 卓上ランプなどで拡大読書器の補助光源を補強している

５ その他（具体的に回答）

【リスト終わり】

◆

（３）拡大読書器の利用時間／およその１日の延べ利用時間数（複数利用の場合はそれらの合計利用時間数）を回答

◆

（４）パソコンの利用時間／およその１日の延べ利用時間数（複数利用の場合はそれらの合計利用時間数）を回答

◆

（５）その他の工夫や配慮／目やからだが疲れないための工夫・配慮や、拡大読書器やパソコンを能率的に利用するための工夫・配慮を、具体的に回答

※ノートパソコンに別のモニターやフルキーボードなどを接続している場合は、その状況もお答えくだ

さい。

◆

６．改良・開発要望およびご意見

（１）現在利用している拡大読書器に対する改良要望や、今後このような拡大読書器が欲しいという開発要望を、具体的にお書きください。

◆

（２）画面拡大ソフトおよび画面読み上げソフトに対する改良要望や、今後の開発要望を具体的にお書きください。

※画面読み上げソフトについては、このような場合に、音声で読み上げてくれればよいのにと思う場合なども、具体的にお書きください。

◆

（３）その他の要望・意見／就労支援機器の利用のための助成金や情報サービスをはじめ、就労支援機器全般に関する要望や意見をお書きください。

◆

７．今後について

（１）今回のご回答の内容について、確認したい事項があった場合、引き続き、メールでお問い合わせを行っても、よろしいでしょうか。

「はい」「いいえ」で、お答えください。

◆

（２）今回の調査結果を、希望者にはメールでお送りしたいと考えています。

調査結果を希望されますか。

「はい」「いいえ」で、お答えください。

◆

▲ お疲れ様でした。以上で、このアンケートは終わりです。貴重な情報、どうもありがとうございました。

※本調査票は、画面拡大ソフトや画面読み上げソフトの利用及び電子メールでの送受に配慮して、テキストファイルとした。また、ロービジョンの回答者に配慮して、インデントは付けなかった。

2 ヒアリング回答者の概要と職務内容

付表１　ヒアリング回答者の概要

事例	障害等級	良好眼力	良好眼視野	職　　種	ﾃﾞｽｸﾄｯﾌﾟ型拡大読書器	携　帯　型拡大読書器	パソコン	画面拡大ソフト	画　面読み上げソフト
A	3	0.06	4	Word, Excel によるテキストデータ入力	アラジン・エーペックス	－	N	ZoomText	JAWS
B	2	0.1	2	人事関係の事務	ポケットマックス	コンパクトプラス	N	－	JAWS
C	4	0.1	－	事務	－	アッシュズーム	N	拡大鏡	－
D	1	0.09	4	販売管理事務	VS-5000LCD	－	D	ZoomText	－
E	2	0.4	2	知的財産管理関係の事務	オニキス	センスビューデュオ	D	ZoomText	－
F	5	0.08	2	コールセンター業務（管理マンション等の保守管理）	Merlin LCD	クイックルック	D	拡大鏡	－
G	5	0.1	4	人事関係の事務	クリアビュープラス	－	D	拡大鏡	Focus Talk
H	4	0.1	2	総務庶務関係（稟議書、出張届、名刺発注、人事証明書発行等）の事務	クリアビュープラス	アッシュフォーカス	D	ZoomText	－
I	3	0.04	3	データ入力、発送、アンケート集計等	アクロバットLCD	－	D	ZoomText	JAWS
J	2	0.05	3	理学療法士	クリアビュープラス	オーキー	N	ZoomText	PC Talker
K	2	0.08	1	ヘルスキーパー	AV-100CP	－	D	－	XPReader
L	5	0.15	4	データ入力、発送、アンケート集計等	クリアビュープラス	－	N	拡大鏡	－

「良好眼視野」については、1:通常、2:周辺部の障害、3:中心部の障害、4:視野全体、5:その他である。

「パソコン」については、D:デスクトップパソコン、N:ノートパソコンである。

機器・ソフトについての”－”は、非利用を示す。

空欄は「無回答」を示す。

付表２　ヒアリング回答者の拡大読書器とパソコンを利用しての職務内容

事例	職務内容
A	【顧客の投書内容の入力】各店舗で、お客が書いた投書カードの内容を Excel フォームに入力する。カードは手書きで、走り書きもある。内容は要望や苦情が多いが、中には感謝やお褒めの言葉もある。各店舗から FAX で送られてきたカーは PDF 化され、そのプリントアウトが本人に届けられる。それらを拡大読書器で見ながら、ノートパソコンで入力する。分からない文字や、読み取れない文字は、周囲にも聞くようにしている。この他に、Word を使って、電子データのない既存文書の入力も行う。
B	【人事関係の事務】主な職務は、住所変更や出産届等の各種届出書類（主に手書き）の処理、Excel による給与・賞与の計算、人事考課ポイントの本人への通知文書の作成等である。なお、眼の負担を極力軽減するために、パソコン利用に当たっては、画面拡大ソフトを使わず画面読み上げソフトのみを利用している。また、携帯型拡大読書器を会議・研修等での資料の参照、ファイル収納棚のインデックスの確認、コピー機の液晶パネルの確認等に利用している。
C	【機材管理の事務】カメラ等の機材管理。何時、何台のカメラを用意して欲しいとの依頼を受けて、手配をする。この依頼や手配は、電子メールで行う。拡大読書器は、可搬性やデスクスペースを考えて、携帯型を利用し、デスクトップ型拡大読書器は利用していない。この携帯型で、資料を参照したり、カメラに刻印されているシリアルナンバーの確認に利用している。パソコンは、メールの他、Word, Excel による資料作成に利用している。また、画面拡大ソフトとしては拡大鏡を利用している。
D	【販売管理】ある商品の販売に係る業務全般（販売計画、販売管理、顧客管理、販売実績管理、受注、発送等）を担当。販売管理プログラムは、本人が File Maker（データベースソフト）で作成した。また、Illustrator（グラフィックスソフト）を使って商品のチラシを作成する。主に拡大読書器は、FAX で注文を受けた場合に、その FAX を見ながらパソコンに受注データを入力する際に利用する。拡大読書器の X-Y テーブルは、十分な可動スペースがないので利用せず、資料の方を動かしている。慣れもあり、特に不便は感じていない。
E	【知的財産管理関連の事務】主に、他社の特許の調査・検討、自社の発明に伴う特許出願のための書類作成等。拡大読書器を利用して資料（ファイリングされた分厚いものも多い）を閲覧し、必要な場合には記入もする。また、本人作成の書類を発明者にチェックしてもらい、その結果を拡大読書器で確認している。パソコンは、文書作成（Word)、データ処理（Excel)、研修資料の参照・作成（PowerPoint)、特許庁のサイト調査等に利用する。
F	【コールセンター業務】ビル・マンション等の管理物件のトラブルに関する通報（主に電話）への対応と、トラブル解決の手配を行う。拡大読書器は、通報を受けての連絡先リストの確認に利用する。一部の通報は、自動的にプリンターから出力されるので、その内容を確認する場合にも拡大読書器を利用する。パソコンは、業務記録（Excel フォーム）への入力や、月次業務集計や年次業務集計の作成に利用する（集計結果はグラフ化する)。
G	【人事関係の事務】既存の人事資料（手書きもある）を拡大読書器で参照しながら、必要事項を Excel フォームに入力する。Excel フォームは本人が作成した。資料の参照には、X-Y テーブルを使う。必要事項の記載箇所が分かっているので、X-Y テーブルを使うと、素早く当該箇所に移動できる。ただ、分厚い資料は、X-Y テーブルでは扱いにくいので、ルーペで見ることもある。
H	【総務・庶務関係の事務】稟議書の受付、旅費関連の事務処理、名刺発注等を担当。受理した稟議書は、認め印や連番を押印し、写しを取った上で、次の部署に回す。決裁された稟議書には、拡大読書器を利用して決裁番号を記入し、パソコンの Excel フォームに記録する。今後、電子決済になる予定。旅費関連では、実施が認可された届けについて、拡大読書器で日当などの記載にミスがないかチェックする。ミスがあった場合は、手書きで修正する。そして、上司のサインをもらった上で、当事者に返す。（当事者は、それを経理に提出して、旅費の支給を受ける。）名刺作成は、業者のウェブサイトで各社員が注文する。社員が入力し、直属の上司の認可を受けた仮発注の状態で、画面上で内容を確認し、問題なければ「発注ボタン」を押す。

次頁へ続く

I	【各種データ入力】就職希望者の会社説明会への申し込み書類（履歴書、自己紹介、写真等）の資料を整理するため、PDF で送られてきたそれら資料のプリントアウトを拡大読書器で見ながら、必要事項を Excel フォームに入力する。手書きの資料も多い。その他には、社内配布文書の部署別配布部数リストの更新作業も担当している。イントラネット上の名簿をプリントアウトして、それを拡大読書器で見ながら、Excel ファイルのリストを修正する。スポットの仕事としては、現場の作業日報（手書き）の電子化のための文書入力作業も行った。
J	【リハ病院での理学療法士業務】拡大読書器は、カルテへ記入の他、各種書類の読み書きに利用する。また、病棟スタッフルームに保管されているカルテの取り出しや、その内容確認には携帯型拡大読書器を利用している（電子カルテシステムは導入されていない)。パソコンは、画面拡大ソフトと画面読み上げソフトも利用して、治療関係のデータ入力（Excel)、資料作成（Word, PowerPoint)、電子メールの送受信、インターネット検索等に利用している。
K	【ヘルスキーパー業務】社員に健康管理の一環としてマッサージを行っている（1 日平均 5 名程度)。マッサージの受付は、メールないし電話で行う。また、カルテは、所定様式に手書きで記入する。拡大読書器は、カルテの記入・参照、及び資料や回覧文書を読む際に利用する。パソコンは、メールの読み書き等に利用している。また、随時イントラネットの掲示板に、健康管理情報やヘルスキーパーからの案内を書き込んでいる。
L	【給与関連のデータ入力】社員の住民税額をその給与に反映させるため、各市町村から届いた社員の住民税原票を拡大読書器で見ながら、パソコンで Excel フォームに入力する。原票は活字で、入力内容は社員番号、税額等、数字のみ。市区町村ごとに原票の様式は異なるが、入力する内容は同じなので、特に問題はない。ただ、背景色や枠線の色が異なる。本人は、赤い枠線が見えにくいので、拡大読書器の表示モードを調整して見やすくしている。作成した Excel データは、社内の給与システムに取り込まれる。絶対にミスが許されないため、本人がチェックした後、さらに 3 回のチェック作業が行われる。年末調整についても、同様の作業が待っているとのこと。その他に、社内で行うアンケートの入力作業がある。その一般的な形式は、5 問程度の番号選択の質問と自由記述欄からなる。回答番号と、手書きの自由記述を入力する。

3 日本のデスクトップ型拡大読書器の変遷

今回の調査では、海外の拡大読書器の利用例が比較的多かった。例えば、クリアビュープラス、オニキス、アクロバット LCD は、海外製品である。しかし、日本の拡大読書器の歴史も古い。ここでは、温故知新と言う意味から、また日本の拡大読書器メーカーへのエールをこめて、拡大読書器の基本形であるデスクトップ型について、日本の主要３メーカーの製品の変遷をたどってみた。その３メーカーとは、（株）ミカミ、（株）ナイツ、（株）タイムズコーポレーションである。ただし、2009 年 7 月から、ナイツの拡大読書器関連事業（製造販売等）は、「ナイツ(NEIZ)」のブランド名を含め（株）西澤電機計器製作所が引き継いでいる。ただ、同社からは新製品は発売されていないこともあり、ここではナイツの拡大読書器として取り扱う。

既に述べたように、日本の拡大読書器の実用化は、1976 年のミカミの CCU-C 型（オプチスコープ C 型）で始まる。それに遅れること約 20 年、1990 年代にナイツとタイムズコーポレーションが市場に参入する。

拡大読書器の変遷は、カメラの技術進歩に同期している。すなわち、モノクロ（白黒）カメラから、カラーカメラに遷り、さらに（カラー）オートフォーカスカメラとなる。それと共に、拡大倍率、とくに最高倍率の向上がめざましい。加えて、最近になり、モニターが CRT（ブラウン管）から液晶モニターに変わった。

以下に、これらの変遷に対応した各社の機種の概要と、各社の初代機種並びに現在販売中の機種の外観（写真）を示す。これらの図表の作成に当たっては、3 社から資料と画像を提供していただいた。

付表３　各社の初代のデスクトップ型拡大読書器

	ミカミ	ナイツ	タイムズコーポレーション
機種名	オプチスコープ C 型	VS-2000	アシストビジョン AV-10
モニター	17 ｲﾝﾁ CRT	14 ｲﾝﾁ CRT	14 ｲﾝﾁ CRT
拡大倍率	2.0～20 倍	3.4～27 倍	3～20 倍
表示モード	白黒・白黒反転	白黒・白黒反転	白黒・白黒反転
AF	なし	なし	なし
価格	800,000 円	298,000 円（本体のみ）	228,000 円（モニター付き）
販売時期	1976～1987 年	1992～1997 年	1997～1999 年

ナイツの普及機の VS-1500（VS--2000 からラインマーカーとマスキングの機能を除き、価格は 198,000 円）は、1993 年に発売されている。

付表４　各社の初代のカラーデスクトップ型拡大読書器

	ミカミ	ナイツ	タイムズコーポレーション
機種名	TOP-C01	VS-1500	MG-10
モニター	14 ｲﾝﾁ CRT	14 ｲﾝﾁ CRT	14 ｲﾝﾁ CRT
拡大倍率	3.5～21 倍	3.4～27 倍	2.4～18 倍
表示モード	白黒・白黒反転、カラー	白黒・白黒反転、カラー	白黒・白黒反転、カラー
AF	なし	なし	なし
価格	850,000 円（本体のみ）	198,000 円（モニター付き）	298,000 円（モニター付き）
販売時期	1987～1992 年	1996～2000 年	1997～1999 年

付表５　各社の初代のオートフォーカスデスクトップ型拡大読書器

	ミカミ	ナイツ	タイムズコーポレーション
機種名	TOP-AF1	VS-1500AF	AV-100
モニター	14 ｲﾝﾁ CRT	14 ｲﾝﾁ CRT	14 ｲﾝﾁ CRT
拡大倍率	1.6～100 倍	2.4～40 倍	2～50 倍
表示モード	白黒・白黒反転、カラー	白黒・白黒反転、カラー	白黒・白黒反転、カラー
AF	あり	あり	あり
価格	198,000 円（モニター付き）	198,000 円（本体のみ）	198,000 円（モニター付き）
販売時期	2001～2010 年	2002～2008 年	2001～2002 年

付表６　各社の現在販売中のデスクトップ型拡大読書器

	ミカミ	ナイツ	タイムズコーポレーション
機種名	TOP-AF22	VS-2000AFD ﾀｲﾌﾟ A	AV-100CP
モニター	16 ｲﾝﾁ LCD	19 ｲﾝﾁ LCD	19 ｲﾝﾁ LCD
拡大倍率	1.7～122 倍	2.2～45 倍	2.3～50 倍
表示モード	白黒・白黒反転、カラー	白黒・白黒反転、カラー	白黒・白黒反転、カラー
AF	あり	あり	あり
価格	223,000 円（モニター付き）	268,000 円（モニター付き）	198,000 円（モニター付き）
発売時期	2010 年	2008 年	2009 年

ミカミの TOP-AF22 には、X-Y テーブルのない TOP-AF21 があり、価格は 198,000 円。

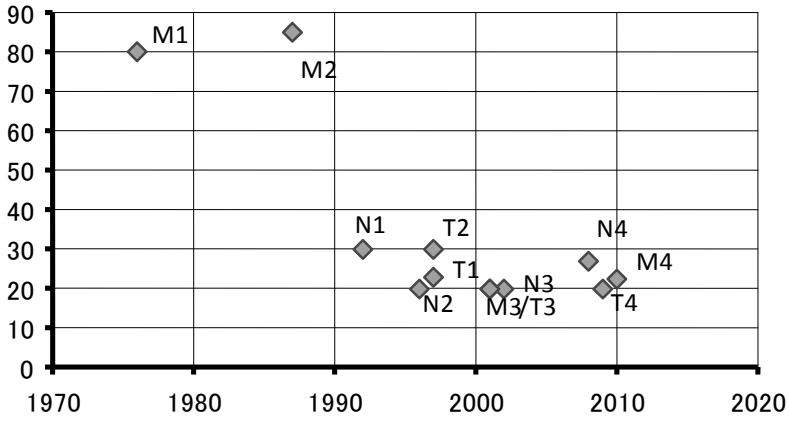
付図１　各社の初代のデスクトップ型拡大読書器

左からミカミ／CCU-C 型(オプチスコープ C 型)、ナイツ／VS-2000、タイムズコーポレーション／AV-10

付図２　各社の現在販売中のデスクトップ型拡大読書器

左から、ミカミ／ TOP-AF22、ナイツ／VS-2000AFD タイプ A、タイムズコーポレーション／AV-100CP

下のグラフは、縦軸に価格（万円)、横軸に発売時期（年）を取り、上で取り上げた各社の各種機種をプロットしたものである。価格低下の状況が、よく分かるであろう。また、拡大読書器は、1993 年（平成 5 年）から日常生活用具給付の対象となり、その価格が給付限度額の 198,000 円に収斂していく状況も分かる。



付図３　各社のデスクトップ型拡大読書器の価格と発売時期の変遷

なお、各点の添え字は、M=ミカミ N=ナイツ、T=タイムズコーポレーション、1=初代機種、2=カラー機種、3=オートフォーカス機種、4=現在発売中の機種を示す。

4 日本におけるパソコン画面拡大ツールの変遷

ここでは、日本で利用されたロービジョン用パソコン画面拡大ツールの変遷を概観する。取り上げるのは、WPD-1（ハード)、PC-WIDE（ハード)、ZoomText（ソフト）の３ツールである。期間としては、1980 年（昭和 55 年）から今日までの 30 年余りである。その間に、パソコンの OS は MS-DOS から MS Windows に変わり、ユーザーインターフェイスもキャラクター・ユーザーインターフェイス(CUI)からグラフィカル・ユーザーインターフェイス（GUI）に変わった。また、パソコンの役割も、文書作成の道具、事務処理の道具、さらには情報通信の道具と、大きく広がった。そして、何よりも注目されるのは、これらツールの価格と、それと反比例する形での利用者数の増加であろう。付表７は、これら３ツールの特徴を整理したものである。

付表７　３ツールの概要

	WPD-1	PC-WIDE (PC-WIDEⅡ)	ZoomText
タイプ	拡大読書器の応用、対象 PC を選ばず	NEC パソコン PC98 シリーズ用の画面拡大装置	DOS/V パソコン用の画面拡大ソフト
対応 OS	MS-DOS	MS-DOS(Windows)	Windows
ターゲットソフト	日本語ワープロソフト松	日本語ワープロソフト一太郎	MS Office 等
倍率	3～20 倍	2～15 倍	1～36 倍
表示モード	白黒・白黒反転	白黒・白黒反転／３色(8 色)	白黒・白黒反転／フルカラー
価格	約 160 万円	約 38 万円(約 34 万円)	約 6 万円
利用者数	数名	800	7,000
時間	1980～1988 年	1988～1997 年	1995 年～

（１）WPD-1：拡大読書器を利用した装置

WPD-1 は、デスクトップ型拡大読書器を利用したワープロ専用機の画面を拡大表示する装置であった。1980 年（昭和 55 年）頃に、医師によるレントゲン写真の録音所見をテープ起しするメディカル・トランススクライバーと言う新職域の開発に取り組んでいた（社福）日本盲人職能開発センターが、ロービジョンのトランススクライバーのために、拡大読書器メーカーの（株）ミカミに依頼して開発した。その後、パソコン用（NEC PC9801）に２台ほどが製作された。

WPD-1 は、ミカミの拡大読書器オプチスコープ C 型（後には D 型）と、ワープロやパソコンの画面を覆うフード部分からなる。フード部分の手前側に外部カメラが取り付けられている。その基本的な仕組みは、パソコン等の画面全体を大型ミラーに映し、その一部を外部カメラの先端に取り付けられた小

型ミラーに映し、さらにその小型ミラーの画像をカメラのズーム機能で拡大読書器のモニターに拡大表示するものである。カメラ部は、手動で前後左右に水平移動し、大型ミラーの全域を小型ミラーがカバーできるようになっている。拡大倍率は約 3 倍～20 倍で、表示モードは白黒及び白黒反転（倍率、表示モードはオプチスコープの仕様）で、価格はおよそ 160 万円であった。

付図４　WPD-1（左はモニター画面を覆うフード部分、右はメディカル・トランススクライバーの作業風景）

（２）PC-WIDE：MS-DOS 時代の画面拡大装置

PC-WIDE は、1988 年（昭和 63 年）に、国立職業リハビリテーションセンターとネオローグ電子（株）が共同で開発したパソコン画面の拡大装置である。当時最も広く利用されていたパソコンの NEC PC98 シリーズ（OS は MS-DOS、画面解像度は 640×400）と、ジャストシステム社の日本語ワープロソフト一太郎（MS-DOS 版）をロービジョン者も利用できるようにしたものであった。

パソコン本体からモニターへの文字の出力情報を、一旦 PC-WIDE のメモリーに取り込み、文字サイズや文字色などを変更した上でモニターに出力する（厳密には画面を構成するピクセルを拡大している）。拡大画面は、カーソルの動きを自動追従するモードと、ジョイスティックで移動させるモードがあった。その後、障害者職業総合センターと PC テクノロジー（株）（ネオローグ電子（株）が社名変更）は、PC-WIDE の改良を行い、1994 年（平成 6 年）に PC-WIDE Ⅱ として市販化した。PC-WIDE と PC-WIDE Ⅱ を合わせて約 800 台が販売された。そして、Windows 95 が登場し、パソコンの画面解像度が VGA（640×480）になったところで、PC-WEDE の役目は終わった。

付図５　PC-WIDE（NEC のパソコン PC9801（左）と、PC-WIDE 本体及びジョイスティック（右））

（３）ZoomText：Windows 時代の画面拡大ソフト

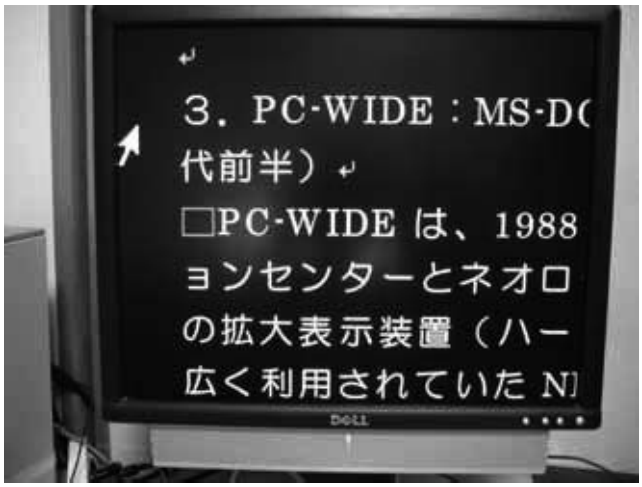
ZoomText は、米国 Ai Squared 社のパソコン画面拡大ソフト(Screen Magnifier)である。このソフトは、1988 年（昭和 63 年）の MS-DOS 版に始まり、その後、概ね Windows のバージョンアップに合わせてバージョンアップされてきた。

日本では、まずキヤノン（株）が、DOS/V パソコン用の画面拡大ソフトとして、1995 年（平成 7 年）、Windows 3.1, 95 対応の ZoomText 5.0 を輸入・販売した（メニューやメッセージなどは英語のまま）。続いて、ZoomText 6.0（1997 年（平成９年））からは、NEC がキャノンに代わり、またメニュー・メッセージやマニュアルを日本語化して販売するようになった。現在、日本における ZoomText の利用者数はおよそ 7,000 で、価格は 62,000 円ほどである。

なお、日本では販売されていないが、ZoomText には、画面読み上げ機能も搭載した Magnifier/Reader もある。また、2012 年（平成 24 年）２月には、小型カメラで撮影した書類等の画像を拡大・反転表示できる簡易の拡大読書器機能を搭載した ZoomText 10 が登場した。

以下は、ZoomText 9.1（Magnifier）の特徴である。

- Windows XP, Vista, 7 に対応
- 拡大倍率は１～36 倍
- 全画面表示のほか、画面分割により通常画面と拡大画面を同時表示可能
- 拡大しても文字の輪郭はギザギサがなく滑らかにするスムージング機能
- カレット（カーソル）とマウスポインタの動きを拡大画面が追従
- カレットやマウスポインタの色や大きさ、形状などをカスタマイズ可能
- 画面の背景色や文字色などをカスタマイズ可能
- 複数のモニターに、拡大画面と通常画面を別々に同時表示可能（デュアルモニター機能）



付図６　ZoomText 9.1 の拡大画面

注と参考文献

注

（１）筆者らは、1998 年に拡大読書器の普及状況と利用状況について、調査を行っている。ただ、この調査では、日常生活用具（福祉機器）としての拡大読書器に主眼が置かれていた。参考文献［３］を参照。

（２）1973 年に㈱ミカミは、東京都立中央図書館の依頼を受けて新聞拡大用の装置を開発した。これが、わが国の拡大読書器の原型である。引き続き、1976 年に同社はロービジョン者用の拡大読書器 CCU-C 型を発売した。

（３）次のウェブサイトを参照。

http://www.gankaikai.or.jp/info/20091115_socialcost.pdf

（４）参考文献[５]10 頁を参照。

（５）参考文献[３]を参照。

（６）参考文献[４]を参照。

参考文献

[１] Roh Lind and Gale R.Watoson, The CCTV Book, Sybsforum ans., 1997.

[２] 視覚障害者情報アクセスサポート協会、CCTV、1999 年

[３] 障害者職業総合センター、調査研究報告書 No.40、弱視者用拡大読書器の利用状況と改良ニーズ、2000 年

[４] 障害者職業総合センター、調査研究報告書 No.51、ユーザーニーズに基づいた拡大読書器の開発、2002 年

[５] 田淵昭雄・菊入昭、ロービジョン総合リハビリテーション、自由企画・出版、2010 年

[６] 森田茂樹、拡大読書器であなたも読める！書ける！、 株式会社大活字、2000 年

ホームページについて

本冊子のほか、障害者職業総合センターの研究成果物については、一部を除いて、下記のホームページからPDFファイル等によりダウンロードできます。

【障害者職業総合センター研究部門ホームページ】

http://www.nivr.jeed.or.jp/research/research.html

著作権等について

視覚障害その他の理由で活字のままでこの本を利用できない方のために、営利を目的とする場合を除き、「録音図書」「点字図書」「拡大写本」等を作成することを認めます。その際は下記までご連絡下さい。

なお、視覚障害者の方等で本冊子のテキストファイル（文章のみ）を希望されるときも、ご連絡ください。

【連絡先】

障害者職業総合センター研究企画部企画調整室

電話　０４３－２９７－９０６７

FAX　０４３－２９７－９０５７

資料シリーズ　No.65

「ロービジョン用就労支援機器の利用状況と改善の方向性」

編集・発行　独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構
障害者職業総合センター
〒261-0014
千葉市美浜区若葉3-1-3
電話 043-297-9067
FAX　043-297-9057

発　行　日　2012年3月

印刷・製本　株式会社　ハシダテ

©2012 障害者職業総合センター